



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

**VULNERABILIDADE JUVENIL NA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA:
CONSTRUÇÃO DE UM ÍNDICE SINTÉTICO**

CAUAN BRAGA DA SILVA CARDOSO

**BRASÍLIA
2015**

CAUAN BRAGA DA SILVA CARDOSO

**VULNERABILIDADE JUVENIL NA ÁREA METROPOLITANA DE BRASÍLIA:
CONSTRUÇÃO DE UM INDICADOR SINTÉTICO**

Monografia apresentada para
obtenção do título de Bacharel em
Estatística.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ana Maria
Nogales Vasconcelos

**BRASÍLIA
2015**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Juventude no Mundo.....	1
1.2. Juventude no Brasil	2
1.2.1. Juventude na Área Metropolitana de Brasília (AMB)	7
2. JUSTIFICATIVA	9
3. OBJETIVOS	11
3.1. Objetivo Geral	11
3.2. Objetivos Específicos.....	11
4. REFERENCIAL TEÓRICO	11
4.1. População Jovem.....	11
4.2. Vulnerabilidade	12
4.3. Índice de Vulnerabilidade Juvenil do Município de São Paulo	13
4.3. Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos Municípios Goianos.....	14
5. METODOLOGIA.....	15
5.1. Análise Fatorial	15
5.1.1. Estimação das cargas dos fatores comuns pelo método dos componentes principais	17
5.2. Aplicação da Análise Fatorial na Construção de Índices de Vulnerabilidade Juvenil	21
5.2.1. Aplicação da análise fatorial na construção do IVJ do Município de São Paulo	22
Variável	22
5.2.2. Aplicação da análise fatorial na construção do IVJ dos municípios goianos	24
5.2.3. Análise comparativa entre os Índices de Vulnerabilidades Juvenis de São Paulo e de Goiânia	27

5.3. Análise da Vulnerabilidade Juvenil na Área Metropolitana de Brasília	33
5.3.1. IVJ da Área Metropolitana de Brasília.....	33
6. RESULTADOS	34
7. CONCLUSÃO.....	50
REFERÊNCIAS.....	52

RESUMO

A vulnerabilidade é um construto estudado por diversos pesquisadores no decorrer da história, cada um definindo as especificidades que a compõem. Com o aumento do contingente populacional de jovens, tanto no Brasil quanto no mundo, veio o interesse em estudar, caracterizar e mensurar as necessidades dessa população. No Brasil, o tema era pouco explorado até recentemente, quando cada vez mais pesquisadores se dedicaram a estudar temas voltados à população jovem brasileira, especialmente a vulnerabilidade juvenil, que surgiu no país vinculado à mortalidade violenta (homicídios, suicídios, acidentes de trânsito) a qual os jovens estavam submetidos. A primeira grande iniciativa em mensurar a vulnerabilidade juvenil não só no quesito violência veio com o Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ), da Fundação SEADE, para os distritos do município de São Paulo, para o qual se utilizou da análise fatorial para relacionar de forma unidimensional todas as variáveis definidas na construção do conceito de “vulnerabilidade juvenil”. Outros índices foram elaborados utilizando outras técnicas e alguns surgiram inspirados no IVJ do Município de São Paulo, como o IVJ dos municípios goianos, elaborado pelo Instituto Mauro Borges. A análise fatorial é de especial interesse para a construção desses índices por buscar dentro de uma matriz de informações provenientes de diversas variáveis aquela que é comum entre todas, simplificando o modelo em poucas dimensões e permitindo uma análise simplificada do objeto de estudo. Este trabalho propõe um método para a criação de um IVJ dos municípios da Área Metropolitana de Brasília (AMB) utilizando a técnica da análise fatorial para mensurar as dimensões que envolvem os riscos a que os jovens entre 15 e 29 anos residentes da AMB estão expostos e que compõem situações potencializadoras de vulnerabilidade. Dessa forma, os índices encontrados para os municípios da AMB mostraram uma grande discrepância entre Brasília e os demais municípios goianos.

Palavras-chave: Vulnerabilidade. Risco. Juventude. Índice. Análise Fatorial.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Juventude no Mundo

Atualmente, os jovens entre 10 e 24 anos representam quase 25% da população mundial ou cerca de 1,8 bilhão, de acordo com o relatório sobre o estado da população mundial de 2014, do Fundo de Populações das Nações Unidas (UNFPA), sendo que 9 em cada 10 jovens nessa faixa etária encontram-se em países menos desenvolvidos. No Afeganistão, Timor-Leste e em 15 países da África Subsaariana, metade da população possui menos de 18 anos; em Chade, Níger e Uganda, metade possui menos de 16. Em Israel e em 5 países da África Subsaariana a população rejuvenesceu ao invés de envelhecer, ou seja, a mediana da idade populacional regrediu. A humanidade, ao todo, é jovem: mais da metade possui menos de 30 anos. Contudo, o fato de a maior parte da juventude residir em países menos desenvolvidos preocupa pela situação de vulnerabilidade a que esses jovens estão expostos.

Os países que possuem um maior percentual da população entre 15 e 29 anos também são os com maiores incidências de conflitos civis, definidos como ondas de ataques em que pelo menos 25 pessoas perdem a vida. A taxa de homicídio, uma das principais causas da mortalidade entre homens jovens, é mais elevada nos países cuja proporção de pessoas entre 10 e 24 anos na população é maior, afirma o relatório das Nações Unidas. Segundo a Organização Mundial da Saúde (2014), as complicações durante a gravidez e o parto, a segunda maior causa de morte para as adolescentes entre 15 e 19 anos, continuam habituais nos países em desenvolvimento, a despeito dos avanços realizados nas reduções das taxas desde o ano 2000.

Esta realidade demográfica gera riscos. Não só os países mais pobres encontram dificuldades eminentes em aproveitar o potencial desse bônus demográfico, como também os países desenvolvidos dependem cada vez mais de um grupo cada vez menor de jovens para custear a aposentadoria e os serviços de saúde da população com mais idade. Segundo o relatório das Nações Unidas, a Europa já possui um novo motivo para justificar seu epíteto: os jovens entre 10 e 24 anos compõem entre 14,0% e 19,0% do total da população de seus países. Espanha é a que carrega a menor proporção; dos

poucos jovens que restam, metade estão desempregados, afirma a *Encuesta de Población Activa* do Instituto Nacional de Estadística (INE). Dos países membros da União Europeia, pelo menos 7 já apresentam taxa de crescimento populacional negativo. Japão e Eslovênia dividem o posto, junto com Espanha, de países “mais velhos do mundo”. A baixa taxa de fecundidade, aliada à redução da mortalidade infantil e ao aumento da longevidade, ajudam a explicar o fenômeno.

1.2. Juventude no Brasil

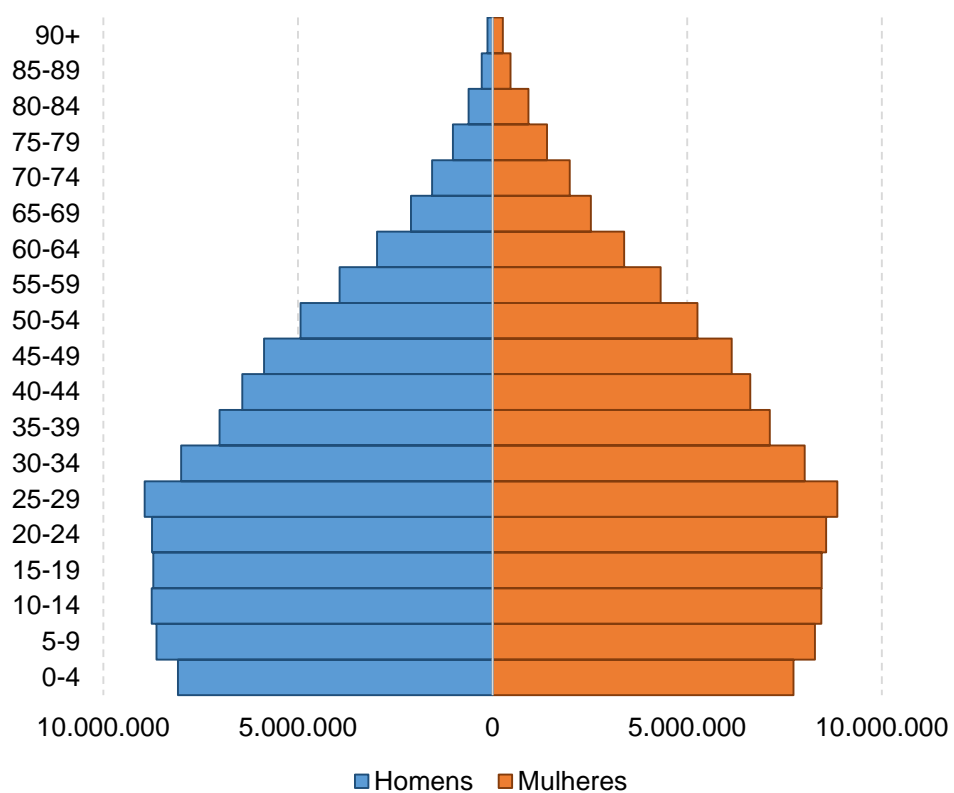
O relatório do UNFPA aponta o Brasil como um dos 59 países contando com um “bônus demográfico”, no qual a população dependente (crianças até 14 anos e idosos com mais de 65 anos) é menor que a população em idade ativa (entre 15 e 64 anos), ou seja, uma estrutura etária favorável para o desenvolvimento econômico do país (Gráfico 1.1). De acordo com o último Censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cerca de 26,9% da população brasileira – o equivalente a 51,3 milhões – é composta por jovens entre 15 e 29 anos, ocupando a sétima posição no ranking entre os países mais jovens. Contudo, nas últimas décadas, o Brasil vem passando por uma transição demográfica já experimentada pelos países mais desenvolvidos, caracterizada pelas quedas nas taxas de mortalidade infantil e fecundidade e aumento da expectativa de vida da população (Figura 1.1). Com isso, estima-se que o bônus demográfico findará em meados de 2050, como mostra a projeção da pirâmide etária brasileira no Gráfico 1.2.

O percentual de jovens no Brasil já foi maior. Em 1980, existia um menor número de jovens entre 15 e 29 anos: cerca de 34,5 milhões, mas, no total dos 119,0 milhões de habitantes da época, eles representavam 29,0% (WAISELFISZ, 2014). O crescimento em número absoluto de jovens começou a declinar progressivamente já em meados da última década (WAISELFISZ, 2014). A taxa de fecundidade, por sua vez, vem declinando desde a década de 1960 (IBGE, 2006).

Deve-se indicar que, apesar da queda generalizada e em ritmo acelerado na fecundidade, nas últimas décadas as taxas para mulheres com idade abaixo de 20 anos permaneceram estáveis e as gravidezes entre adolescentes (isto é,

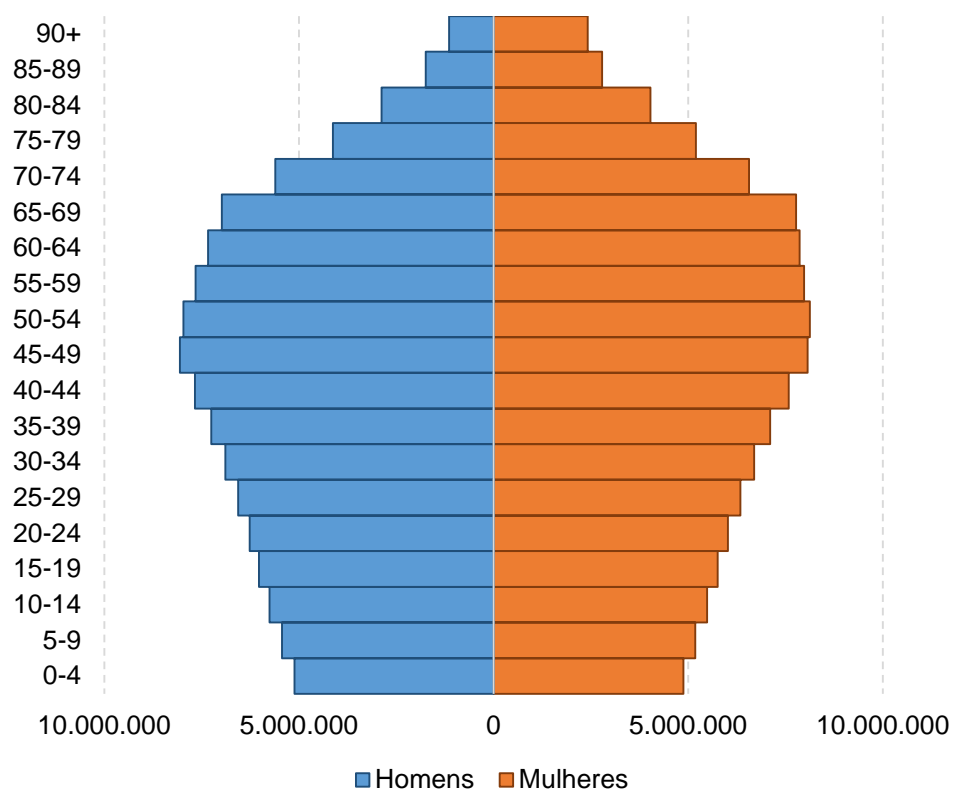
mulheres entre 15 e 19 anos) têm aumentado, com graves implicações para o bem-estar dessas jovens mães (IBGE, 2006, pp. 43-44).

Gráfico 1.1 - Pirâmide Etária - Brasil - 2010



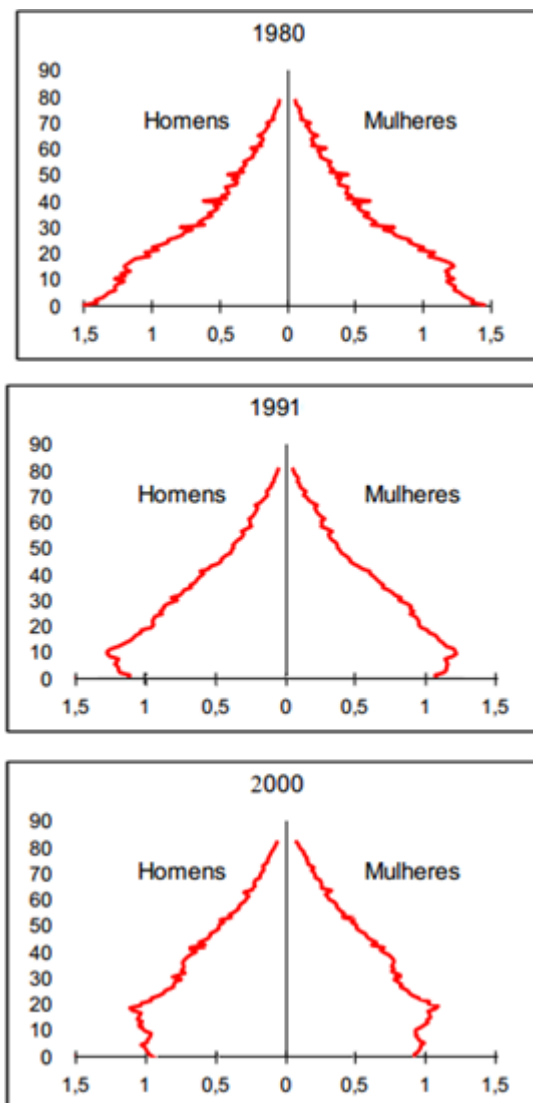
Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 1.2 - Pirâmide Etária - Brasil - 2050 (projeção)



Fonte: Projeção da População do Brasil por idade e sexo - IBGE - 2013.

Figura 1.1 - Pirâmide etária do Brasil segundo os censos de 1980, 1991 e 2000, por idade e em milhões de habitantes



Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 1980/1991/2000.

A taxa de fecundidade adolescente, que mede os nascimentos por mil mulheres dos 15 aos 19 anos, é um dos mais altos da América do Sul, de acordo com o relatório do UNFPA. Cerca de 56,0% dos óbitos maternos entre os anos 2003 e 2012 foram de mulheres entre 15 e 29 anos, segundo os dados do SIM do Ministério da Saúde.

As mortes maternas têm, naturalmente, graves implicações para os recém-nascidos e seus irmãos mais velhos deixados sem cuidados maternos, cujas vidas poderão manter-se num registro de baixo desenvolvimento humano em todo o seu ciclo de vida. A maternidade na adolescência poderá também dar origem a um

enfraquecimento do desenvolvimento humano para as jovens mães e seus filhos (PNUD, 2014, p. 41).

A principal causa de morte dos jovens entre 15 e 29 anos é o homicídio, seguido pelos acidentes de transporte (especialmente terrestres) e o suicídio. Os jovens mais vulneráveis à violência são negros, do sexo masculino e moradores das periferias e áreas metropolitanas dos centros urbanos. Os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade do Ministério da Saúde (SIM) mostram que mais da metade das mortes por homicídios (53,37%) no Brasil no ano de 2012 foram de jovens nessa faixa etária, dos quais 77,0% eram negros e 93,3% do sexo masculino. Como resposta, o governo federal lançou o *Plano Juventude Viva – Plano de Prevenção à Violência Contra a Juventude Negra*, que busca ampliar direitos e prevenir a violência que atinge a juventude brasileira.

Fatores que podem agravar a situação de violência na qual os jovens estão inseridos é a alta taxa de desocupação e a evasão escolar. Um em cada cinco jovens (entre 15 e 29 anos) não trabalha nem estuda, a chamada “geração nem-nem”. Entre os 33 países que atualmente compõem a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a taxa de jovens nessa situação é de 15,8%. Segundo o Ministério da Educação, um em cada 10 estudantes matriculados no ensino médio abandona a escola antes do término do ano letivo; 12% deles reprovam e 30% estão com atraso de mais de dois anos no fluxo regular.

Segundo os dados da Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios de 2013 (IBGE, 2013b), 1,60% dos jovens entre 15 e 29 anos no Brasil são analfabetos, sendo a maior parte (67,23%) composta por homens. Apenas 69,17% das crianças e adolescentes entre 10 e 17 anos frequenta a escola. Dos jovens entre 18 e 24 anos, apenas 29,97% frequenta alguma rede de ensino. No caso das mulheres, essa situação é mais agravante. O Brasil ocupa a 85ª posição no ranking de Igualdade de Gênero estabelecido pelo Relatório de Desenvolvimento Humano do PNUD (2014), atrás de vizinhos como Argentina (74ª), Uruguai (70ª) e Peru

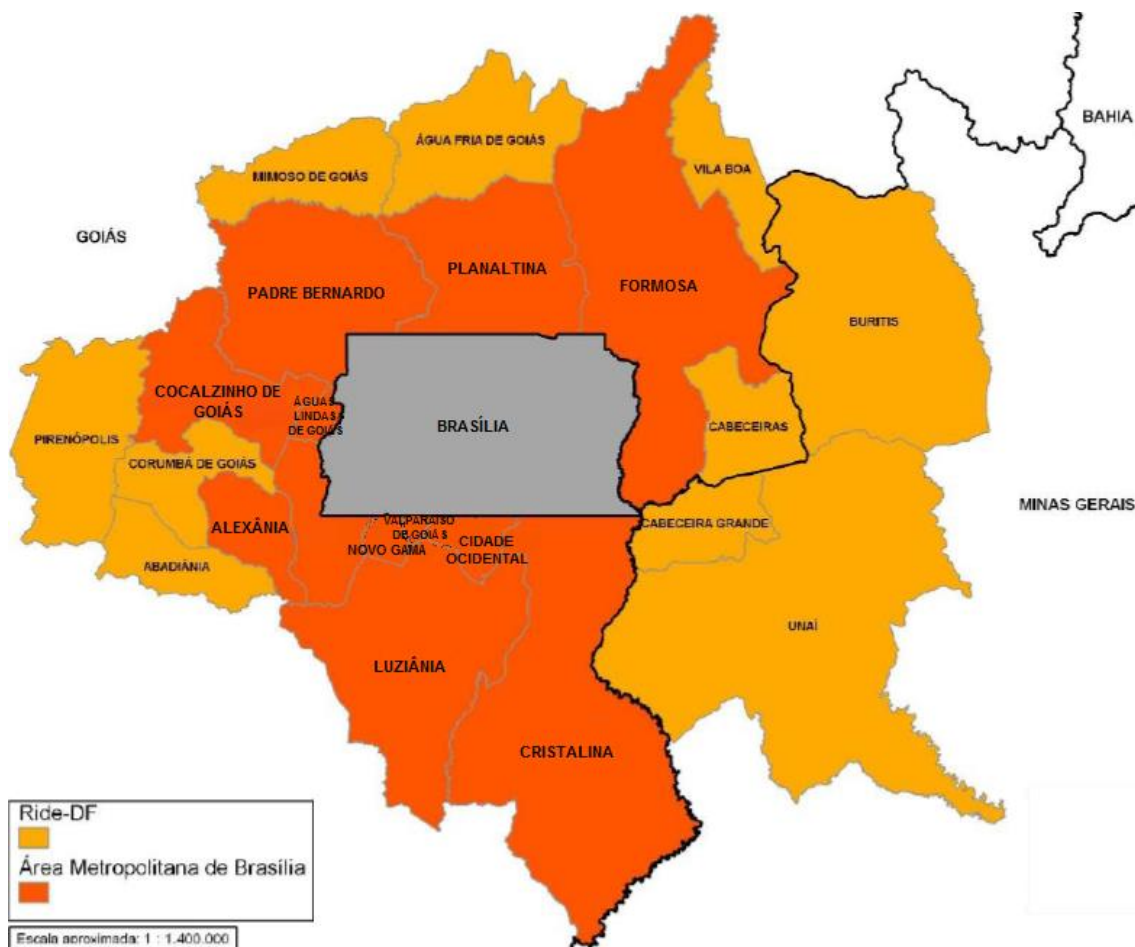
(77^a). As mulheres jovens, apesar de possuírem em média mais anos de estudos que os homens na mesma faixa etária, participam menos na força de trabalho (45,6% contra 62,0%, segundo o IBGE) e ganham menos no mercado de trabalho (salário médio de R\$ 1.697,30, contra R\$ 2,126,67 para os homens, na faixa etária acima de 15 anos, segundo o IBGE).

A última década no Brasil assistiu a expressivos avanços na ampliação do acesso aos direitos sociais (SILVA; OLIVEIRA, 2015). No ano de 2005, foi criado o Conselho Nacional de Juventude (CONJUBE), composto por 40 membros da sociedade civil e 20 membros representantes do poder público, que defendeu com êxito o descontingenciamento de recursos federais às políticas de juventude (NOVAES et al, 2006). Em 2008, na ocasião da realização da 1^a Conferência Nacional da Juventude, em Brasília, organizada pela Secretaria Nacional da Juventude e pelo CONJUBE, na qual mais de 400 mil pessoas de todo o país participaram, foram aprovadas um conjunto de 70 resoluções e 22 prioridades norteadoras das políticas para a juventude nas esferas federais, estaduais e municipais, entre elas, a priorização de políticas públicas para a juventude negra, para as jovens mulheres, para a educação e o trabalho. Três anos mais tarde, a capital federal também sediou a 2^a Conferência Nacional da Juventude, que contou também com uma delegação internacional formada por 14 países da América do Sul, África, América do Norte e Europa, ampliando o diálogo entre governos e sociedade civil e a cooperação internacional nas políticas públicas para a juventude.

1.2.1. Juventude na Área Metropolitana de Brasília

A Área Metropolitana de Brasília (AMB) compreende doze municípios goianos mais o Distrito Federal (DF) (Figura 1.2), como definida pela Nota Técnica de dezembro de 2014 da Companhia de Planejamento do Distrito Federal (CODEPLAN), onde residem quase 1 milhão de jovens entre 15 e 29 anos, cerca de 14,3% da população total da AMB, segundo o Censo Demográfico de 2010, realizado pelo IBGE.

Figura 1.2 - A Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno, com destaque para a Área Metropolitana de Brasília - 2014



Fonte: Núcleo de Geoinformação - CODEPLAN - 2014 (adaptado).

Segundo Moura (2012), uma parcela importante desses jovens reside em territórios de grande vulnerabilidade socioeconômica e ambiental, enfrentando precariedade de acesso às estruturas de oportunidades.

Trata-se de uma população em situação de desemprego e exclusão do mercado de trabalho. Esses territórios apresentam elevadas taxas de homicídios, consumo de álcool e drogas psicoativas, alto índice de ocupações informais e desemprego, bem como vivências de violências praticadas ou sofridas no corpo e na mente de grupos de jovens (Moura, 2012, p. 3).

A baixa escolaridade, como mostra os dados da Pesquisa de Emprego e Desemprego do DF de 2012 do Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Socioeconômicos (DIEESE), é característica marcante das populações que vivem nesses territórios mais vulneráveis do DF, especialmente entre os jovens. Segundo os dados da Pesquisa Distrital por Amostragem de Domicílios

do DF de 2013, realizada pela CODEPLAN, o percentual de analfabetos com 15 anos de idade ou mais no DF entre 2004 e 2013 caiu de 4,20% para 1,90%. Ademais, as Regiões Administrativas com as maiores taxas de analfabetismo, como Ceilândia, Brazlândia, Paranoá e Fercal, são também as com menores rendas domiciliares médias mensais. Os indicadores pioram quando considerados os municípios goianos da AMB (MOURA, 2012). A falta de acesso à escolarização apenas agrava a situação de marginalização dos jovens residentes dessas áreas, já prejudicados pela deficiência da infraestrutura das escolas públicas do DF e entorno.

A mortalidade violenta também é outra característica da AMB. No período entre 2002 e 2012, Brasília apresentou um crescimento na taxa de homicídios de 12,3%, indo de 34,7 homicídios por 100 mil habitantes para 38,9. No mesmo período, São Paulo apresentou um decréscimo na taxa de homicídios de 70,7%, passando de 38,0 para 15,1 homicídios por 100 mil habitantes, e o Rio de Janeiro diminuiu sua taxa de homicídios de 56,5 para 28,3 homicídios por 100 mil habitantes, representando um decréscimo de 65,8%. Considerando apenas a população jovem (15 a 29 anos), esse aumento na taxa de homicídios de Brasília sobe para 19% (de 68,4 para 74,5 homicídios por 100 mil habitantes). Luziânia e Planaltina estão entre os 100 municípios mais violentos do país; Formosa, Valparaíso de Goiás, Águas Lindas de Goiás, Santo Antônio do Descoberto e Novo Gama integram essa lista quando considerado os municípios mais violentos para a população jovem.

2. JUSTIFICATIVA

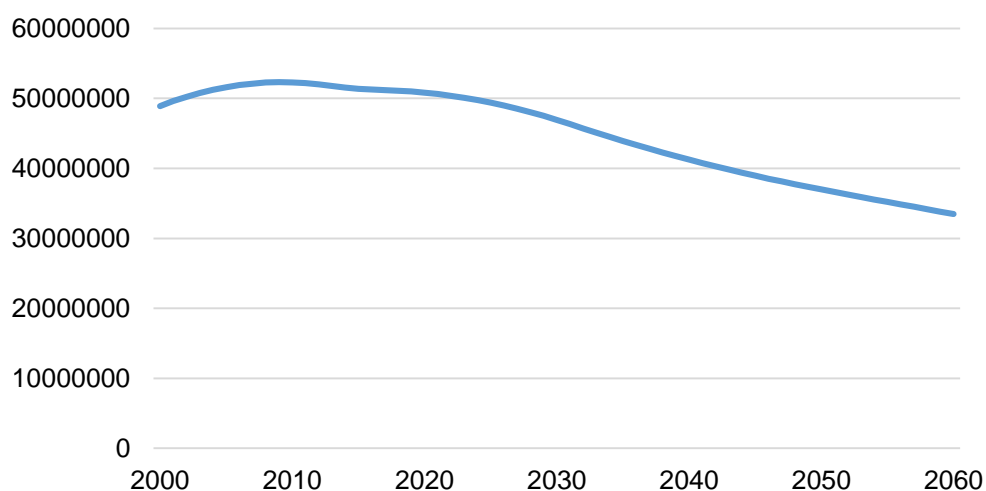
Segundo o Censo Demográfico de 2010 (IBGE, 2010a), os quase 32 mil quilômetros quadrados ocupados pelos municípios da AMB somam uma população de mais de 7 milhões de habitantes. Dada a proximidade geográfica desses territórios e a relação estabelecida entre seus habitantes e os serviços disponíveis nas duas unidades da federação envolvidas, é necessário que as peculiaridades dessa região sejam consideradas quanto a formulação e implementação de políticas públicas, conforme o Observatório Objetivos do Milênio do Distrito Federal, da CODEPLAN, que afere o cumprimento, pelo

Distrito Federal e os municípios que formam a AMB, das Metas do Milênio, subscritas pelo Brasil e outros 193 países, a serem alcançadas até 2015.

Atualmente, o Brasil conta com uma das maiores populações de jovens entre 15 e 29 anos na sua história - cerca de 52 milhões - que passará a decrescer nas próximas décadas, segundo a projeção do IBGE (Gráfico 2.1). O primeiro estudo do Instituto sobre essa faixa etária, em 1999, já apontava esses jovens como o conjunto de pessoas que é, efetivamente, capaz de pressionar a economia para a criação de novos postos de trabalho.

Por outro lado, são estes mesmos jovens que estão expostos às mais elevadas taxas de mortalidade por causas externas. E, além disso, é a fecundidade das mulheres nesta faixa etária que, atualmente, mais tem contribuído para o nível geral prevalente no Brasil (IBGE, 1999, p. 9).

Gráfico 2.1 - População de 15 a 29 anos - 2000 a 2060 (projeção) - Brasil



Fonte: Projeção da População do Brasil por idade e sexo - IBGE - 2013.

Cerca de 15 anos depois, nada mudou com relação a importância da juventude para o Brasil, tanto em termos sociais quanto econômicos. Apesar de todos os estudos sobre a juventude brasileira no âmbito acadêmico, pouca visibilidade lhe é dada no âmbito social. Apenas em 2005 as demandas juvenis ganharam força, com a implementação da Política Nacional da Juventude (Brasil, 2013). Ainda assim, o Estado veio se mostrando despreparado para acolher o enorme contingente de jovens. Em parte, as lacunas geradas pela falta de estudos específicos sobre a juventude contribuem para o baixo conhecimento do poder público sobre a realidade

juvenil e, com isso, colaboram para o desencontro das demandas dos jovens e as políticas públicas.

Por isso, mensurar os processos de vulnerabilidade e estudar a quais riscos estão expostos essa parcela jovem, em especial os residentes na AMB, é importante para evidenciar o tamanho da dívida social do Estado e da Sociedade com essa população (SILVA; OLIVEIRA, 2015).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

Construir um índice sintético para mensurar a vulnerabilidade juvenil nos municípios que compõem a Área Metropolitana de Brasília (AMB).

3.2. Objetivos Específicos

1. Conceituar vulnerabilidade juvenil.
2. Analisar índices de vulnerabilidade abordados em estudos científicos, em particular, o Índice de Vulnerabilidade Juvenil do Município de São Paulo e o Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos municípios goianos.
3. Identificar indicadores relativos às dimensões compreendidas pelo conceito de vulnerabilidade juvenil.
4. Levantar e analisar métodos de agregação e construção de indicadores sintéticos.
5. Propor um índice sintético de vulnerabilidade juvenil para a AMB.
6. Mapear a Vulnerabilidade Juvenil na AMB.

4. REFERENCIAL TEÓRICO

4.1. População Jovem

A população jovem no Brasil é definida pelas pessoas com idade entre 15 e 29 anos, conforme indicado no Estatuto da Juventude, instituído pela Lei Nº 12.852, de 5 de agosto de 2013, que dispõe sobre os direitos dos jovens, os princípios e diretrizes das políticas públicas de juventude e o Sistema Nacional de Juventude (SINAJUVE). No entanto, a classificação etária serve apenas

como um parâmetro social para o reconhecimento político da fase juvenil, servindo como uma referência imprescindível e genérica para a elaboração de políticas públicas (NOVAES et al, 2006). O conceito de juventude é mais amplo, não havendo um consenso entre os pesquisadores sobre a faixa etária que a define.

É comum os estudos sobre a juventude apontarem diferentes recortes para a faixa etária que a compreende, algumas estendendo-a dos 12 aos 29 anos (BRASIL, 2014 e INSTITUTO MAURO BORGES, 2013), outras limitando-se àqueles entre 15 e 24 anos (IBGE, 1999), entre outros. Os Índices de Vulnerabilidade Juvenil (IVJs) são exemplos das divergências na concepção desse construto.

O Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos municípios goianos, desenvolvido pelo Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos, a pedido da Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento de Goiás, abrange os jovens entre 12 e 29 anos do estado de Goiás (INSTITUTO MAURO BORGES, 2013). Já o Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos distritos do Município de São Paulo, elaborado pela Fundação SEADE em 2002, a pedido da Secretaria de Estado da Cultura, abrange apenas os jovens na faixa etária entre 14 e 19 anos do Município de São Paulo (SEADE, 2002).

Outros IVJs, como o Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência (IVJ-Violência), desenvolvido pelo Fórum Brasileiro de Segurança Pública com o apoio metodológico da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE), abrange os jovens na faixa etária entre 12 e 29 anos de todos os municípios brasileiros (FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA, 2010), e o Índice de Vulnerabilidade Social Infanto-Juvenil da Região da Grande Porto Alegre (IVS - IJ), que atende à demanda do Projeto Integrado de Atenção a Crianças e Adolescentes em Situação de Risco Social, abrange os jovens na faixa etária entre 10 e 20 anos (FURTADO et al, 2007).

4.2. Vulnerabilidade

O termo “vulnerabilidade” é um conceito multidisciplinar com apropriações em estudos dos mais diversos campos de saber, tais como

saúde, ciências naturais, ciências sociais, economia, psicologia e bioética (SCHUMANN, 2014). A pluralidade de apropriações possivelmente ocorre devido às diferentes necessidades dos campos disciplinares, ou mesmo por um reflexo da heterogeneidade das tradições intelectuais (GALLOPÍN, 2006, apud SCHUMANN, 2014).

Para Schumann (2014), vulnerabilidade é um processo dinâmico, multigeracional, histórico, social e econômico operado por assimetrias de poder e acesso a recursos que participam das capacidades humanas.

Não se refere a um indivíduo que é vulnerável, mas aos processos em que esse indivíduo, família ou comunidade estão inseridos, especialmente àqueles resultantes da inserção social precária em detrimento de processos econômicos, sociais, culturais e políticos excludentes (SCHUMANN, 2014, p. 100).

Cutter (1996) identifica três dimensões básicas para delimitação do conceito: risco, capacidade de enfrentamento dos riscos e potencial de recuperação dos danos. O risco refere-se à “probabilidade (ou frequência) esperada de ocorrência dos danos, perdas ou prejuízos consequentes da consumação do perigo” (NASCIMENTO, 2011, apud SCHUMANN, 2013); a capacidade de enfrentamento dos riscos é a reação humana aos perigos; e o potencial de recuperação dos danos remete ao conceito de resiliência (SCHUMANN, 2013).

4.3. Índice de Vulnerabilidade Juvenil do Município de São Paulo

Produzido pela Fundação SEADE em 2002 a pedido da Secretaria de Estado da Cultura, o Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ) do Município de São Paulo tem a função central de auxiliar na escolha de áreas de intervenção direcionadas à população jovem do Município de São Paulo, que se subdivide em 96 distritos (SEADE, 2002).

O IVJ do Município de São Paulo considerou em sua composição os níveis de crescimento populacional, a presença de jovens entre a população distrital e, entre os jovens e adolescentes residentes no local, a frequência à escola, gravidez e violência. As variáveis selecionadas para compor o índice foram:

- taxa anual de crescimento populacional entre 1991 e 2000;
- percentual de jovens, de 15 a 19 Anos, no total da população dos distritos;
- taxa de mortalidade por homicídio da população masculina de 15 a 19 anos;
- percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 Anos, no total de nascidos vivos;
- valor do rendimento nominal médio mensal, das pessoas com rendimento, responsáveis pelos domicílios particulares permanentes;
- percentual de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam a escola.

Todos os dados foram retirados do Censo Demográfico 2000, realizado pelo IBGE, com exceção do percentual de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola, cujas informações referem-se à Contagem da População de 1996, também do IBGE, e da taxa de mortalidade por homicídio entre a população masculina de 15 a 19 anos, em que foram utilizados os dados de 1999, 2000 e 2001 do Sistema de Estatísticas Vitais da Fundação SEADE.

4.3. Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos Municípios Goianos

Desenvolvido pelo Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos, a pedido da Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento de Goiás, o Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos municípios goianos busca avaliar as condições de vida em que se desenvolvem e adentram à vida adulta os jovens em cada um dos 246 municípios goianos (INSTITUTO MAURO BORGES, 2013).

O IVJ dos municípios goianos analisa sete variáveis:

- não incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos;
- renda mensal domiciliar *per capita* dos jovens de 15 a 29 anos;
- jovens entre 25 e 29 anos que completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo);
- proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola;
- trabalhadores de 15 a 29 anos com carteira assinada, militares ou servidores públicos;
- jovens de 18 a 24 anos que estudam e/ou trabalham;

- incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos.

Todos os dados foram retirados do Censo Demográfico 2010, realizado pelo IBGE, com exceção da incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos, cujos dados são da Secretaria de Segurança Pública de Goiás.

5. METODOLOGIA

A análise fatorial é a principal e a mais antiga técnica de análise multivariada (SOUZA, 2010). Ela pode ser usada no agrupamento de variáveis em dimensões menores que permitam explicar uma determinada base de dados através de sua variação comum (JOHNSON; WICHERN, 2007).

Antes limitada às complexidades dos cálculos, o avanço das ferramentas computacionais renovou o interesse da análise fatorial nas mais diversas áreas do conhecimento, tais como Agronomia, Biologia, Ciências Sociais, entre outras (SOUZA, 2010).

A criação de um índice sintético que mensure a vulnerabilidade juvenil através da análise fatorial envolve a seleção de diversas variáveis que possam estar envolvidas na inserção do jovem no processo de vulnerabilidade, geralmente associadas às características sociodemográficas do município, e na análise de interdependência que esse conjunto de variável possui entre si, sem selecionarmos nenhuma delas em especial como variável dependente (KENDAL, 1950, apud FACHEL, 1976).

5.1. Análise Fatorial

A Análise Fatorial descreve, quando possível, a covariância entre diversas variáveis em termos de poucas variáveis não observáveis chamadas fatores, os quais as agrupam de acordo com as correlações que guardam entre si. Tais inter-relações podem ser medidas pelas covariâncias ou pelos coeficientes de correlação entre as variáveis. Duas técnicas estatísticas de análise multivariada são comumente utilizadas para tratar este problema: Análise de Componentes Principais e Análise Fatorial (JOHNSON; WICHERN, 2007).

Suponha o vetor aleatório (observável) \mathbf{X}_{px1} , com p componentes, possui o vetor de médias $\boldsymbol{\mu}_{px1}$ e matriz de covariâncias $\boldsymbol{\Sigma}_{pxp}$. O modelo fatorial parte da suposição que \mathbf{X}_{px1} é linearmente dependente de m ($m < p$) variáveis não observáveis F_1, F_2, \dots, F_m , chamados fatores comuns, e p fontes de variação específica $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$, chamadas de erro ou fatores específicos; dessa forma, o modelo fatorial é expresso como

$$X_1 - \mu_1 = \ell_{11}F_1 + \ell_{12}F_2 + \dots + \ell_{1m}F_m + \varepsilon_1$$

$$X_2 - \mu_2 = \ell_{21}F_1 + \ell_{22}F_2 + \dots + \ell_{2m}F_m + \varepsilon_2$$

⋮

$$X_p - \mu_p = \ell_{p1}F_1 + \ell_{p2}F_2 + \dots + \ell_{pm}F_m + \varepsilon_p$$

ou, utilizando a notação matricial,

$$\mathbf{X}_{px1} - \boldsymbol{\mu}_{px1} = \mathbf{L}_{pxm}\mathbf{F}_{mx1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{px1} \quad (5-1)$$

Em que os p desvios $\mathbf{X}_{px1} - \boldsymbol{\mu}_{px1}$ são expressos em termos de $m + p$ variáveis aleatórias (v.a.) $F_1, F_2, \dots, F_m, \varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$, que não são observáveis.

O coeficiente ℓ_{ij} é chamado de carga (*loading*) da i -ésima variável no j -ésimo fator e a matriz \mathbf{L}_{pxm} é a matriz de carga dos fatores comuns F_1, F_2, \dots, F_m . Apesar de \mathbf{F}_{mx1} e $\boldsymbol{\varepsilon}_p$ representarem quantidades não observáveis, assumimos que

$$E(\mathbf{F}_{mx1}) = \mathbf{0}_{mx1}, \text{Cov}(\mathbf{F}_{mx1}) = E(\mathbf{F}_{mx1}\mathbf{F}'_{1xm}) = \mathbf{I}_{mxm} \quad (5-2)$$

$$E(\boldsymbol{\varepsilon}_{px1}) = \mathbf{0}_{px1}, \text{Cov}(\boldsymbol{\varepsilon}_{px1}) = E(\boldsymbol{\varepsilon}_{px1}\boldsymbol{\varepsilon}'_{1xp}) = \boldsymbol{\psi}_{pxp} = \begin{bmatrix} \psi_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \psi_p \end{bmatrix} \quad (5-3)$$

ou seja, os fatores comuns F_1, F_2, \dots, F_m são variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas (i.i.d.) com média zero e variância 1; os erros $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ são v.a. i.i.d. com média zero e variância $\psi_i, i = 1, \dots, p$.

Também, as v.a. F_1, F_2, \dots, F_m e $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ são independentes entre si, isto é

$$\text{Cov}(\boldsymbol{\varepsilon}_{pxm}, \mathbf{F}_{mx1}) = E(\boldsymbol{\varepsilon}_{px1}\mathbf{F}'_{1xm}) = \mathbf{0}_{pxm} \quad (5-4)$$

O modelo em (5-1) cujas definições (5-2), (5-3) e (5-4) são válidas é chamado de modelo fatorial ortogonal com m fatores comuns. Temos, então, que

$$\begin{aligned}(X_{px1} - \mu)(X_{px1} - \mu)' &= (L_{pxm}F_{mx1} + \varepsilon_{px1})(L_{pxm}F_{mx1} + \varepsilon_{px1})' \\ &= (L_{pxm}F_{mx1} + \varepsilon_{px1})(L'_{m xp}F'_{1xm} + \varepsilon'_{1xp}) \\ &= (L_{pxm}F_{mx1})(L'_{m xp}F'_{1xm}) + \varepsilon_{px1}(L'_{m xp}F'_{1xm}) + \varepsilon_{px1}\varepsilon'_{1xp}\end{aligned}$$

A matriz de covariância do vetor aleatório X_{px1} é dada por (JOHNSON; WICHERN, 2007)

$$\Sigma_{pxp} = Cov(X_{px1}) = E[(X_{px1} - \mu)(X_{px1} - \mu)']$$

e pela equação (5-2), (5-3) e (5-4), temos que

$$\begin{aligned}\Sigma_{pxp} &= E(L_{pxm}F_{mx1})(L'_{m xp}F'_{1xm}) + E[\varepsilon_{px1}(L'_{m xp}F'_{1xm})] + E(\varepsilon_{px1}\varepsilon'_{1xp}) \\ &= L_{pxm}E(F_{mx1}F'_{1xm})L'_{m xp} + L'_{m xp}E(\varepsilon_{px1}F'_{1xm}) + E(\varepsilon_{px1}\varepsilon'_{1xp}) \\ &= L_{pxm}I_{mxm}L'_{m xp} + 0 + \psi_{pxp} \\ &= L_{pxm}L'_{m xp} + \psi_{pxp}\end{aligned}$$

A parcela da variância que a i -ésima variável compartilha com os m fatores comuns é chamada de i -ésima comunalidade e é dada por

$$h_i^2 = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2$$

e a parcela da variância específica da i -ésima variável é dada por ψ_i . Portanto, a variância da i -ésima variável aleatória do vetor aleatório X_{px1} é dada por

$$Var(X_i) = \sigma_{ii} = h_i^2 + \psi_i, i = 1, 2, \dots, p.$$

5.1.1. Estimação das cargas dos fatores comuns pelo método dos componentes principais

A Análise Fatorial por Componentes Principais da matriz de covariâncias S_{pxp} da amostra ou a respectiva matriz de correlações R_{pxp} é especificada em termos dos pares de autovalores e autovetores $(\hat{\lambda}_1, \hat{e}_1), (\hat{\lambda}_2, \hat{e}_2), \dots, (\hat{\lambda}_p, \hat{e}_p)$,

onde $\hat{\lambda}_1 \geq \hat{\lambda}_2 \geq \dots \geq \hat{\lambda}_p$. Seja $m < p$ o número de fatores comuns. A matriz \mathbf{L}_{pxm} das estimativas das cargas ℓ_{ij} é dada por

$$\tilde{\mathbf{L}}_{pxm} = [\sqrt{\hat{\lambda}_1} \hat{\mathbf{e}}_1 \quad \sqrt{\hat{\lambda}_2} \hat{\mathbf{e}}_2 \quad \dots \quad \sqrt{\hat{\lambda}_m} \hat{\mathbf{e}}_m]$$

A estimativa para as variâncias específicas é fornecida pelos elementos da diagonal da matriz $\mathbf{S}_{pxp} - \tilde{\mathbf{L}}\tilde{\mathbf{L}}'$ ou $\mathbf{R}_{pxp} - \tilde{\mathbf{L}}\tilde{\mathbf{L}}'$, então

$$\tilde{\boldsymbol{\psi}}_{pxp} = \begin{bmatrix} \tilde{\psi}_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \tilde{\psi}_p \end{bmatrix}, \text{ com } \tilde{\psi}_i = s_{ii} - \sum_{j=1}^m \tilde{\ell}_{ij}^2$$

ou, equivalentemente,

$$\tilde{\boldsymbol{\psi}}_{pxp} = \begin{bmatrix} \tilde{\psi}_1 & \dots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \dots & \tilde{\psi}_p \end{bmatrix}, \text{ com } \tilde{\psi}_i = r_{ii} - \sum_{j=1}^m \tilde{\ell}_{ij}^2$$

Em que o somatório $\sum_{j=1}^m \tilde{\ell}_{ij}^2$ é a estimativa da *i*-ésima comunalidade \tilde{h}_i^2 .

Utilizando a solução pelo método das componentes principais não é necessária nenhuma suposição da distribuição de probabilidade seguidas pelos dados, pelos fatores ou pelos erros. Contudo, se supusermos que os fatores comuns e os erros seguem uma distribuição normal, poderemos utilizar a solução pelo método da máxima verossimilhança.

5.1.2. Estimação das cargas dos fatores comuns pelo método da máxima verossimilhança

Supondo que os fatores comuns e os erros seguem uma distribuição normal multivariada com vetores de médias zero e matrizes de covariância \mathbf{I}_{mxm} (pois estamos considerando os fatores não correlacionados) e $\boldsymbol{\psi}_{pxp}$, respectivamente, podemos obter, então, a estimativa das cargas (*loadings*) e a variação específica através do método da máxima verossimilhança.

Quando F_1, F_2, \dots, F_m e $\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p$ seguem uma distribuição normal, as $\mathbf{X}_{px1} - \boldsymbol{\mu}_{px1} = \mathbf{L}_{pxm} \mathbf{F}_{mx1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{px1}$ observações também serão normal e a função de verossimilhança a ser maximizada será

$$L(\boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{\Sigma}) = (2\pi)^{-\frac{np}{2}} |\boldsymbol{\Sigma}|^{-\frac{n}{2}} e^{-\frac{1}{2} \text{tr} \left[\boldsymbol{\Sigma}^{-1} \left(\sum_{j=1}^n (x_j - \bar{x})(x_j - \bar{x})' + n(\bar{x} - \boldsymbol{\mu})(\bar{x} - \boldsymbol{\mu})' \right) \right]} \quad (5-5)$$

que depende apenas de L_{pxm} e ψ_{pxp} . Contudo, a solução de (5-5) não é única, dada a multiplicidade de escolhas para L_{pxm} . Impondo a condição única (JOHNSON; WICHERN, 2007)

$$L'\psi^{-1}L = \Delta \text{ (uma matriz diagonal)}$$

então, através da maximização da fórmula (5-5) por meio de métodos numéricos, os estimadores de máxima verossimilhança \hat{L} e $\hat{\psi}$ podem ser obtidos e serão únicos.

Mais detalhes sobre este método poderá ser encontrado em Johnson e Wichern (2007) e Souza (2010).

5.1.3. Rotação ortogonal dos fatores

Muitas vezes os fatores encontrados são difíceis de serem interpretados. Por isso, é comum fazer uma rotação dos fatores como forma de transformação dos dados. Chamamos de “ortogonal” a rotação “rígida” dos eixos das coordenadas de forma a modificar a estrutura da matriz das cargas (*loadings*), sem, contudo, alterar as comunalidades $h_i^2 = \ell_{i1}^2 + \ell_{i2}^2 + \dots + \ell_{im}^2$

de cada variável, assumindo que as relações em (5-2) e (5-3) são verdadeiras.

Pode ser mostrado que o conjunto de cargas fatoriais, obtidas por qualquer método de solução fatorial, quando o número de fatores comuns é maior do que um, não é único, pois outros conjuntos equivalentes podem ser encontrados, por transformações ortogonais das cargas (SOUZA, 2010). Isto é, multiplicando-se a matriz de cargas fatoriais L_{pxm} por uma matriz ortogonal M_{mxm} , a decomposição da matriz de covariância Σ_{pxp} não é única, pois se M_{mxm} é ortogonal, então:

$$\begin{aligned} (L_{pxm}M_{mxm})(L_{pxm}M_{mxm})' + \psi_{pxp} &= L_{pxm}M_{mxm}M_{mxm}'L_{mxp}' + \psi_{pxp} \\ &= L_{pxm}L_{mxp}' + \psi_{pxp} = \Sigma_{pxp} \end{aligned}$$

Para $m = 2$, por exemplo, os pares $(\hat{\ell}_{i1}, \hat{\ell}_{i2})$ estimados de uma matriz de cargas \hat{L}_{px2} obtida por algum método (componentes principais, máxima verossimilhança etc.) abrangem as p variáveis presentes no modelo. Um

gráfico bidimensional das cargas fatoriais de cada variável pode ter seus eixos rotacionados, digamos, em um ângulo φ qualquer. As novas cargas fatoriais serão determinados pela fórmula

$$\hat{\mathbf{L}}_{px2}^* = \hat{\mathbf{L}}_{px2} \mathbf{M}_{2x2}$$

Em que

$$\mathbf{M}_{2x2} = \begin{cases} \begin{bmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi \\ -\sin \varphi & \cos \varphi \end{bmatrix} (i) \\ \text{ou} \\ \begin{bmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi \\ \sin \varphi & \cos \varphi \end{bmatrix} (ii) \end{cases}$$

Na qual (i) representa uma rotação no sentido horário e (ii), no sentido anti-horário.

Assim, mesmo que os elementos de $\mathbf{L}_{pxm} \mathbf{M}_{mxm}$ sejam diferentes das cargas originais, sua habilidade em gerar as covariâncias observadas é inalterada (SOUZA, 2010).

Da mesma forma, na expressão $\mathbf{X}_{px1} - \boldsymbol{\mu} = \mathbf{L}_{pxm} \mathbf{F}_{mx1} + \boldsymbol{\varepsilon}_{px1}$, se trocarmos \mathbf{F}_{mx1} por $\mathbf{M}'_{mxm} \mathbf{F}_{mx1}$ e \mathbf{L}_{pxm} por $\mathbf{L}_{pxm} \mathbf{M}_{mxm}$, observamos que a expressão não se altera, pois \mathbf{M}_{mxm} é ortogonal. Na terminologia da análise fatorial, temos o que se chama rotação dos fatores.

Apesar de estarmos livres para escolher qual rotação fazer, de modo a termos uma melhor interpretação dos fatores, não é aconselhável fazermos isto subjetivamente, porque poderíamos estar forçando o ajuste das cargas dos fatores com um padrão preconcebido (SOUZA, 2010, p. 15).

Partindo, portanto, para métodos analíticos de rotação dos fatores, uma escolha conveniente e mais utilizada (ABDI, 2003) é o chamado método Varimax, proposto por Kaiser (1958, apud SOUZA, 2010), que tem por objetivo maximizar a variância dos fatores \mathbf{F}_{mx1} , isto é, maximizar

$$V = \frac{1}{p} \sum_{j=1}^m \left[\sum_{i=1}^p \check{\ell}_{ij}^{*4} - \left(\sum_{i=1}^p \check{\ell}_{ij}^{*2} \right)^2 / p \right] \quad (5-6)$$

Em que $\check{\ell}_{ij}^* = \hat{\ell}_{ij}^* / h_i$ é o coeficiente rotacionado ponderado pela comunalidade. A fórmula em (5-6) pode ser interpretada como o somatório da variância dos

quadrados dos coeficientes rotacionados ponderados pela comunalidade ($\check{\ell}_{ij}^*$) do j-ésimo fator (JOHNSON; WICHERN, 2007).

5.1.4. Escores dos fatores

Na análise fatorial, usualmente estamos interessados nos parâmetros do modelo fatorial dado em (5-1) (JOHNSON; WICHERN, 2007). Entretanto, a estimativa dos escores dos fatores comuns pode ser útil, seja para propósitos de diagnóstico, seja para uma análise subsequente (DISTEFANO; ZHU; MÎNDRILĂ, 2009).

Os escores dos fatores são estimativas dos fatores comuns F_1, F_2, \dots, F_m , associadas a cada observação que compõe o vetor aleatório $X_{p \times 1}$. Os métodos refinados mais comuns para a obtenção dos escores são: regressão (THURSTONE, 1935); e mínimos quadrados ponderados (BARLETT, 1937). Mais informações sobre esses métodos podem ser encontradas em Johnson e Wichern (2007).

5.2. Aplicação da Análise Fatorial na Construção de Índices de Vulnerabilidade Juvenil

Neste trabalho, estudar-se-ão dois casos em que a análise fatorial foi aplicada para a construção de um Índice de Vulnerabilidade Juvenil (IVJ): o IVJ do Município de São Paulo, elaborado pela Fundação SEADE, e o IVJ dos municípios goianos, elaborado pelo Instituto Mauro Borges de Estatísticas e Estudos Socioeconômicos (IMB).

No IVJ do Município de São Paulo, as unidades de análise foram os 96 distritos a qual subdivide-se a cidade. A temporalidade dos dados varia entre os anos de 1991 (Censo Demográfico de 1991, realizado pelo IBGE) e 2000 (Censo Demográfico de 2000, realizado pelo IBGE, e o Sistema de Estatísticas Vitais, da Fundação SEADE).

No IVJ dos municípios goianos, utilizaram-se duas unidades de análise: os municípios e as áreas de ponderação da Região Metropolitana de Goiânia e Entorno do DF, como definidas pelo IBGE. Para fins de síntese, como a

metodologia é essencialmente a mesma para ambas as unidades de análise, apenas aquela pertinente ao IVJ dos municípios goianos será descrita.

5.2.1. Aplicação da análise fatorial na construção do IVJ do Município de São Paulo

O IVJ do Município de São Paulo, calculado para cada um dos seus 96 distritos, foi obtido através de um modelo de análise fatorial e varia numa escala de 0 a 100, em que 0 representa o distrito com menor vulnerabilidade e 100 o de maior. As variáveis foram obtidas utilizando-se dados do Censo Demográfico do ano 1991 e 2000 e da Contagem da População de 1996, ambos do IBGE, e do Sistema de Estatísticas Vitais do ano 2000, da Fundação SEADE (Tabela 5.1).

Tabela 5.1 - Fonte das variáveis utilizadas no cálculo do IVJ do Município de São Paulo - São Paulo - 2002

	Variável	Fonte
X₁	Percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 Anos, no total de nascidos vivos	Sistema de Estatísticas Vitais - SEADE - 2000
X₂	Proporção de Jovens, de 15 a 17 Anos, que não frequentam à Escola	Contagem da População - IBGE - 1996
X₃	Participação dos Jovens, de 15 a 19 Anos, no Total da População dos Distritos	Censo Demográfico - IBGE - 2000
X₄	Concentração de Homicídios de Jovens de 15 a 19 Anos nos Distritos do Município de São Paulo	Censo Demográfico - IBGE - 2000/Sistema de Estatísticas Vitais - SEADE - 2000
X₅	Valor do Rendimento Nominal Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes	Censo Demográfico - IBGE - 2000
X₆	Taxa Anual de Crescimento Populacional	Censo Demográfico - IBGE - 1991/2000

Fonte: Fundação SEADE - 2002.

As cargas fatoriais obtidas para cada variável são dadas pela Tabela 5.2. A solução da análise fatorial se deu pelo método dos componentes principais. A Fundação SEADE, na metodologia do modelo, não especificou

qual matriz (de variância ou de correlação) foi utilizada para a estimação das cargas dos fatores comuns, nem se alguma rotação foi realizada.

O modelo fatorial obtido, com a utilização apenas do primeiro componente, explicou 74,2% da variabilidade total.

Tabela 5.2 - Variáveis utilizadas no cálculo do IVJ e suas respectivas cargas fatoriais e coeficientes padronizados - São Paulo - 1996 a 2002

	Variável	Cargas Fatoriais	Cargas Fatoriais Padronizadas ⁽¹⁾
X₁	Percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 anos, no total de nascidos vivos	0,933	0,182
X₂	Jovens de 15 e 17 anos que não frequentam a escola	0,914	0,177
X₃	Jovens, de 15 a 19 anos, no total da população dos distritos	0,911	0,176
X₄	Taxa de mortalidade por homicídio da população masculina de 15 a 19 anos	0,836	0,162
X₅	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares permanentes	-0,819	0,159
X₆	Taxa anual de crescimento populacional	0,741	0,143

⁽¹⁾ A soma das cargas fatoriais totaliza um.

Fonte: Fundação SEADE – 2002.

A padronização das cargas fatoriais se deu através da divisão das cargas pela soma dos seus valores absolutos.

O cálculo do IVJ para o *k*-ésimo distrito do município de São Paulo (*k* = 1, ..., 96) é feito por meio da fórmula

$$IVJ = 0,182 * X_{1,k} + 0,177 * X_{2,k} + 0,176 * X_{3,k} + 0,162 * X_{4,k} + 0,159 * (100 - X_{5,k}) + 0,143 * X_{6,k} \quad (5-6)$$

Em que $X_{i,k}$ é a *i*-ésima variável (*i* = 1, ..., 6) do *k*-ésimo distrito padronizada para uma escala de 0 a 100, multiplicada pela sua carga fatorial padronizada (Tabela 5.2). A padronização das variáveis para uma escala de 0 a 100 é feito por meio da fórmula

$$X_{i,k} = \frac{X_i - \min(X_i)}{\max(X_i) - \min(X_i)} * 100$$

A Tabela 5.3 mostra os mínimos e máximos para cada variável utilizada para o cálculo da padronização.

Tabela 5.3 - Variáveis utilizadas no cálculo do IVJ e seus respectivos mínimos e máximos - São Paulo - 1996 a 2002

	Variável	Mínimo	Máximo
X₁	Percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 anos, no total de nascidos vivos	1,04	12,42
X₂	Jovens de 15 e 17 anos que não frequentam a escola	7,52	41,30
X₃	Jovens, de 15 a 19 anos, no total da população dos distritos	6,38	10,90
X₄	Taxa de mortalidade por homicídio da população masculina de 15 a 19 anos	0,00	531,50
X₅	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares permanentes	447,04	6.498,82
X₆	Taxa anual de crescimento populacional	-4,03	12,78

Fonte: Fundação SEADE - 2002.

5.2.2. Aplicação da análise fatorial na construção do IVJ dos municípios goianos

O IVJ dos municípios goianos foi obtido através de um modelo de análise fatorial e os fatores foram rotacionados pelo método varimax. O número de fatores a serem utilizados foi, então, determinado pelo critério de Kayser-Meyer-Oklin (KMO), uma medida de ajuste do modelo de análise fatorial ortogonal proposto por Kaiser (1970, apud INSTITUTO MAURO BORGES, 2013) que varia de 0 a 1, sendo que quanto mais próximo de 1, maior a adequação de ajuste do modelo. Para a inclusão de três fatores no modelo, o coeficiente KMO foi de aproximadamente 0,74, indicando boa adequação (INSTITUTO MAURO BORGES, 2013).

Com exceção da última variável, obtida pela Secretaria de Segurança Pública do estado de Goiás, todas as variáveis foram obtidas através do Censo Demográfico de 2010, do IBGE (Tabela 5.4).

Tabela 5.4 - Fontes das variáveis utilizadas na elaboração do IVJ dos municípios goianos - Goiás - 2013

	Variável	Fonte
X₁	Não incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos	Censo 2010 - IBGE
X₂	Renda mensal domiciliar per capita dos jovens de 15 a 29 anos	Censo 2010 - IBGE
X₃	Jovens de 25 a 29 anos que completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo)	Censo 2010 - IBGE
X₄	Proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola	Censo 2010 - IBGE
X₅	Trabalhadores de 15 a 29 anos com carteira de trabalho assinada, militares ou servidores públicos	Censo 2010 - IBGE
X₆	Jovens de 18 a 24 anos que estudam e/ou trabalham	Censo 2010 - IBGE
X₇	Incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos	SSP - GO

Fonte: Instituto Mauro Borges / Segplan-GO / Gerência de Estudos Socioeconômicos e Especiais - 2013.

O cálculo das variáveis apresentadas na Tabela 5.4 e 5.5 foi elaborado de tal forma que quanto maior o valor obtido na os municípios com menor vulnerabilidade juvenil.

A solução da análise fatorial se deu pelo método dos componentes principais e com a utilização da matriz de correlação. As informações foram reduzidas a três fatores e estes podem ser interpretados da seguinte maneira:

- Fator 1 (acesso à educação, renda, formação e estudo e/ou trabalho): apresenta coeficientes com maior valor em grandeza para as variáveis renda, trabalho formal, formação e estudo e/ou trabalho, o que indica que este fator representa um índice de vulnerabilidade juvenil em termos de formação, trabalho e renda dos jovens.
- Fator 2 (dimensão gravidez): representa um índice relacionado à não incidência de gravidez e acesso à educação.
- Fator 3 (dimensão trabalho formal): representa um índice relacionado somente com a variável violência.

O modelo fatorial obtido, com a utilização dos três primeiros componentes, explicou 72,17% da variabilidade total.

Tabela 5.5 - Variáveis utilizadas na elaboração do IVJ dos municípios goianos e suas respectivas cargas fatoriais - Goiás - 2013

	Variável	F₁	F₂	F₃
X₁	Não incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos	0,07	0,80	0,16
X₂	Renda mensal domiciliar per capita dos jovens de 15 a 29 anos	-0,01	0,84	-0,11
X₃	Jovens de 25 a 29 anos que completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo)	0,88	0,06	-0,07
X₄	Proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola	0,71	-0,23	-0,23
X₅	Trabalhadores de 15 a 29 anos com carteira de trabalho assinada, militares ou servidores públicos	0,62	0,43	-0,21
X₆	Jovens de 18 a 24 anos que estudam e/ou trabalham	0,84	0,11	-0,01
X₇	Incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos	-0,18	0,01	0,96

Fonte: Instituto Mauro Borges / Segplan-GO / Gerência de Estudos Socioeconômicos e Especiais - 2013.

O IVJ geral foi obtido pela soma ponderada do *j*-ésimo escore ($j = 1, \dots, 246$) do *i*-ésimo fator ($i = 1, 2, 3$) pela sua proporção de variância explicada no modelo, através da seguinte fórmula:

$$IVJ = 34,19 * f_{1j} + 22,85 * f_{2j} + 15,12 * f_{3j} \quad (5-7)$$

Quanto maior o resultado obtido por meio da fórmula (5-7), menor a vulnerabilidade do município.

Logo depois, para a padronização do IVJ numa escala de 0 a 100, em que 0 representa o município com menor vulnerabilidade e 100 o de maior, foi aplicada a fórmula dada a seguir:

$$IVJ_{final} = \left[1 - \frac{IVJ - \text{mín}(IVJ)}{\text{máx}(IVJ) - \text{mín}(IVJ)} \right] * 100$$

$$IVJ_{final} = \left[1 - \frac{IVJ + 266,65}{266,65 + 189,10} \right] * 100$$

Em que -266,65 é o valor obtido para o $\min(IVJ)$, o IVJ de um município fictício construído com os menores valores encontrados entre os 246 municípios goianos para cada variável, e 189,10 o valor obtido para $\max(IVJ)$, o IVJ de um município fictício construído com os maiores valores encontrados entre os 246 municípios goianos para cada variável.

5.2.3. Análise comparativa entre os Índices de Vulnerabilidades Juvenis de São Paulo e de Goiânia

As diferenças metodológicas entre o IVJ paulistano e o IVJ goiano não permitem uma correspondência exata entre os modelos fatoriais obtidos. As diferenças entre as variáveis inseridas no modelo de cada IVJ traduzem visões distintas do construto “vulnerabilidade” que, todavia, podem ser agrupadas quanto às situações que favorecem o processo de vulnerabilidade dos jovens de uma determinada unidade de análise, chamadas “potencializadoras de vulnerabilidade” (SCHUMANN, 2014). Outrossim, o IVJ do município de São Paulo é obtido através do primeiro fator somente, enquanto o IVJ dos municípios goianos permite a adição de mais fatores no modelo.

O IVJ paulistano tem como unidade de análise os 96 distritos do município de São Paulo e população alvo os jovens entre 14 e 19 anos habitantes do município. O IVJ dos municípios goianos tem como unidade de análise os 246 municípios do estado de Goiás e população alvo os jovens entre 12 e 29 anos. As variáveis contempladas em ambos os índices foram divididas em 7 características mensuradas que podem estar associadas a situações potencializadoras de vulnerabilidade: gravidez precoce; evasão escolar; desocupação; baixa renda; trabalho informal; segurança pública; e população (Tabela 5.6).

Tabela 5.6 - Variáveis utilizadas no cálculo do IVJ produzido pela Fundação SEADE e o IVJ produzido pelo Instituto Mauro Borges (IMB), por processo de vulnerabilidade mensurada - 2002 e 2013

Característica	Variável	
	IVJ – SEADE	IVJ – IMB
Gravidez precoce	Percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 anos, no total de nascidos vivos (X₁)	Não incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos (X₁)
Evasão escolar	Jovens de 15 e 17 anos que não frequentam a escola (X₂)	Proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola (X₄) Jovens de 25 a 29 anos que completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo) (X₃)
Desocupação	--	Jovens de 18 a 24 anos que estudam e/ou trabalham (X₆)
Trabalho informal	--	Trabalhadores de 15 a 29 anos com carteira de trabalho assinada, militares ou servidores públicos (X₅)
Baixa renda	Valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares permanentes (X₅)	Renda mensal domiciliar <i>per capita</i> dos jovens de 15 a 29 anos (X₂)
Segurança pública	Taxa de mortalidade por homicídio da população masculina de 15 a 19 anos (X₄)	Incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos (X₇)
População	Jovens, de 15 a 19 anos, no total da população dos distritos (X₃) Taxa anual de crescimento populacional (X₆)	--

Fonte: Elaborado pelo autor.

A “gravidez precoce” envolve as variáveis associadas com a fecundidade adolescente nas unidades de análise (município ou distrito); “evasão escolar” envolve as variáveis associadas à frequência à escola e

escolarização dos jovens; “desocupação” envolve a variável associada à condição de ocupação dos jovens (estudo e trabalho)¹; “baixa renda” diz respeito à renda mensal dos jovens ou dos habitantes da unidade de análise; “segurança pública” envolve a mortalidade por homicídio ou crimes cujas vítimas foram jovens que habitam a unidade de análise; “população” envolve as características demográficas da unidade de análise, como quantidade de jovens e o crescimento populacional.

Entre as características mensuradas, o IVJ de Goiás abrange a referente à gravidez precoce – no caso, das mulheres entre 12 e 18 anos – à evasão escolar, à desocupação, ao trabalho informal e à segurança pública, que envolvem a incidência de gravidez entre adolescentes (entre 12 e 18 anos), frequência à escola de jovens entre 15 a 17 anos, jovens entre 18 e 24 anos que estudam e jovens entre 25 e 29 anos que completaram o ensino fundamental, jovens entre 18 e 24 anos que trabalham, jovens entre 15 e 29 anos que trabalham com carteira assinada, são militares ou servidores públicos e rendimento mensal *per capita* dos jovens entre 15 e 29 anos e os crimes cometidos contra os jovens (de 12 a 29 anos), respectivamente.

O IVJ do Município de São Paulo abrangeu cinco características. Do mesmo modo que o IVJ dos municípios goianos, inclui aspectos que envolvem a incidência de gravidez entre adolescentes (entre 14 e 17 anos), evasão escolar (frequência à escola de jovens entre 15 e 17 anos), baixa renda (rendimento médio nominal dos responsáveis pelos domicílios, independentemente da idade) e segurança pública (taxa de mortalidade por homicídio entre homens jovens, com idade entre 15 e 19 anos) e acrescenta aspectos relacionados às características populacionais do distrito: o número de jovens entre 15 e 19 anos nos distritos do município de São Paulo e taxa anual de crescimento populacional.

¹ Também associada à geração “nem-nem”, jovens que não estudam, nem trabalham. São jovens majoritariamente do sexo feminino, entre 18 e 24 anos e que estão vivendo uma fase de desilusão (CHALUB, 2013).

Em ambos os casos, são consideradas situações potencializadoras de vulnerabilidade o abandono escolar, a pobreza, a gravidez na adolescência e a violência. Em particular, no caso do IVJ do Município de São Paulo, a velocidade com que a população de um distrito cresce anualmente, assim como a quantidade de jovens (entre 15 e 19 anos) no distrito, são consideradas situações potencializadoras de vulnerabilidade, essa provavelmente por estar associada ao crescimento desgovernado de um distrito e aquela por estar associada a quantidade de jovens potencialmente vulneráveis num distrito.

A vulnerabilidade, então, representa o risco à gravidez precoce, evasão escolar, pobreza (baixa renda) e violência (mortalidade violenta e incidência de crimes) que o jovem está exposto nas unidades de análise de cada modelo fatorial aqui descrito. Além disso, o IVJ do município de São Paulo considera que esse risco aumenta quanto mais jovens dentro da faixa etária considerada habitarem os distritos e quanto maior o crescimento desses na última década.

Pelas equações (5-6) e (5-7), nota-se outra diferença crucial na elaboração dos IVJs apresentados: o IVJ do Município de São Paulo utiliza as cargas fatoriais de cada variável obtidas pelo primeiro fator para ponderá-las no cálculo do índice. Isso só é possível porque o primeiro fator explicou 74,2% da variabilidade total, o que não necessariamente ocorreria com outros municípios caso fosse feita a tentativa de utilizar a mesma metodologia na construção de IVJs com a base de dados de outros municípios, assim como não é garantido que, após a atualização dos dados das variáveis do modelo com dados mais recentes do Censo ou do Sistema de Estatísticas Vitais da Fundação SEADE, o primeiro fator ainda seria suficiente. Já o IVJ dos municípios goianos não possui essa limitação, podendo facilmente ser adaptado para futuras atualizações das bases de dados, assim como tendo a liberdade de adição de novos fatores sem prejuízo do cálculo do IVJ.

Para a análise fatorial, o número de observações em cada variável deve ser levado em consideração, embora não haja consenso entre autores sobre seu número exato (WILLIAMS, BROWN, ONSMAN, 2010). No que tange à confiabilidade da solução fatorial, Field (2000) afirma que quanto maiores os valores das cargas nos fatores, menor precisará ser o tamanho da amostra e, conseqüentemente, o número de observações em cada variável. Também, a

correlação entre as variáveis, analisada através da matriz de correlação, deve apresentar valores absolutos não tão pequenos ($<0,30$), indicando a inadequação do uso da análise fatorial, nem tão grande a ponto de indicar multicolinearidade (WILLIAMS, BROWN, ONSMAN, 2010). Por último, é necessário que o modelo fatorial seja replicável, isto é, que suas características, tais como magnitudes das cargas fatoriais e das communalidades, sejam mantidas com a inserção de uma nova amostra (OSBORNE, FITZPATRICK, 2012).

A matriz de correlação entre as variáveis utilizada no modelo de análise fatorial do IVJ do Município de São Paulo é apresentada na Tabela 5.7. No IVJ do Município de São Paulo, todas as correlações entre as variáveis do modelo possuem valor absoluto maior que 0,50, o que pode indicar a existência de multicolinearidade e, conseqüentemente, inflação da variância explicada pelo primeiro fator. No IVJ dos municípios goianos, as correlações entre as variáveis são menores, poucas possuindo valor absoluto maior que 0,50 (Tabela 5.8).

Tabela 5.7 - Matriz de correlação das variáveis presentes no modelo de análise fatorial do IVJ do Município de São Paulo – São Paulo - 1996 a 2002

	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅	X₆
X₁	1,00	0,85	0,85	0,75	-0,76	0,57
X₂	0,85	1,00	0,72	0,78	-0,68	0,67
X₃	0,85	0,72	1,00	0,69	-0,75	0,68
X₄	0,75	0,78	0,69	1,00	-0,58	0,50
X₅	-0,76	-0,68	-0,75	-0,58	1,00	-0,45
X₆	0,57	0,67	0,68	0,50	-0,45	1,00

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 5.7, as variáveis que apresentaram a maior correlação (em valor absoluto) foram **X₁** (percentual de mães adolescentes, de 14 a 17 anos, no total de nascidos vivos) e **X₂** (jovens de 15 e 17 anos que não frequentam a escola), e **X₁** e **X₃** (jovens, de 15 a 19 anos, no total da população dos distritos), enquanto que as variáveis que apresentaram a menor correlação (em valor absoluto) foram **X₅** (valor do rendimento nominal médio mensal das pessoas com rendimento responsáveis pelos domicílios particulares permanentes) e **X₆** (taxa anual de crescimento populacional). A variável **X₅** também apresentou uma correlação negativa com todas as outras variáveis do modelo, indicando

que um maior valor do rendimento nominal médio mensal está fortemente associado a um menor índice de gravidez precoce (-0,76) e evasão escolar (-0,68) entre os jovens e uma menor população jovem no distrito (-0,75); e está moderadamente associado a uma menor taxa de mortalidade juvenil por homicídios (-0,58) e uma menor taxa anual de crescimento populacional (-0,45).

Tabela 5.8 - Matriz de correlação das variáveis presentes no modelo de análise fatorial do IVJ dos municípios goianos - Goiás - 2010

	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅	X₆	X₇
X₁	1,00	0,40	0,04	-0,13	0,19	0,07	0,00
X₂	0,40	1,00	-0,01	-0,13	0,25	0,03	-0,08
X₃	0,04	-0,01	1,00	0,51	0,48	0,63	-0,33
X₄	-0,13	-0,13	0,51	1,00	0,26	0,39	-0,36
X₅	0,19	0,25	0,48	0,26	1,00	0,45	-0,32
X₆	0,07	0,03	0,63	0,39	0,45	1,00	-0,29
X₇	0,00	-0,08	-0,33	-0,36	-0,32	-0,29	1,00

Fonte: Instituto Mauro Borges / Segplan-GO / Gerência de Estudos Socioeconômicos e Especiais - 2013 (adaptado).

Na Tabela 5.8, as variáveis que apresentaram a maior correlação (em valor absoluto) foram **X₃** (jovens de 25 a 29 anos que completaram o ensino fundamental) e **X₆** (jovens de 18 a 24 anos que estudam e/ou trabalham), enquanto que as variáveis que apresentaram a menor correlação (em valor absoluto) foram **X₁** (não incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos) e **X₇** (incidência de crimes cujas vítimas foram jovens de 12 a 29 anos). As variáveis **X₂**, **X₄** e **X₇** apresentaram correlações negativas com outras variáveis do modelo; a variável **X₂** (renda mensal domiciliar *per capita* dos jovens de 15 a 29 anos) e **X₃** indicam uma associação fraca (-0,01) entre um maior rendimento domiciliar *per capita* do jovem e uma menor evasão escolar entre os jovens; a variável **X₄** (proporção de jovens de 15 a 17 anos que frequentam a escola) indica uma associação fraca (-0,13) entre um maior índice de frequência à escola dos jovens entre 15 e 17 anos e uma menor incidência de gravidez entre adolescentes de 12 a 18 anos (-0,13) e uma menor renda mensal domiciliar *per capita* dos jovens entre 15 e 29 anos (-0,13); a variável **X₇** indica uma associação fraca entre uma maior incidência de crimes cujas vítimas foram jovens entre 12 e 29 anos e uma menor renda *per capita* entre os jovens de 15 a 29 anos (-0,08), um menor índice de jovens

entre 25 e 29 anos que completaram o ensino médio (-0,33), um menor índice de evasão escolar de jovens entre 15 e 17 anos (-0,36), um maior índice de trabalho informal entre os jovens (-0,32) e um maior índice de jovens que não estudam e/ou trabalham (-0,29).

Field (2000) indica que quanto mais próximo de zero for o valor do determinante da matriz de correlação, maior a possibilidade da multicolinearidade interferir na análise fatorial. A matriz da Tabela 5.7 apresentou o valor para o determinante aproximadamente igual a 0,004, enquanto a matriz da Tabela 5.8 apresentou esse valor igual 0,191, corroborando a possível influência da multicolinearidade no IVJ paulistano, mais do que no IVJ goiano.

5.3. Análise da Vulnerabilidade Juvenil na Área Metropolitana de Brasília

O interesse deste trabalho é investigar quais variáveis que constroem o construto “vulnerabilidade” tanto no IVJ paulistano quanto no IVJ goiano são estatisticamente significantes para a elaboração de um IVJ para a AMB, limitando-se à disponibilidade dos dados e buscando um modelo parcimonioso; também, o método para o cálculo dos IVJs dos municípios goianos, por ser o mais versátil para a elaboração do índice, será adaptado para a formulação de um IVJ para a AMB.

5.3.1. IVJ da Área Metropolitana de Brasília

Para a construção de um Índice de Vulnerabilidade Juvenil para a Área Metropolitana de Brasília, as variáveis consideradas e suas respectivas fontes estão listadas na Tabela 5.9.

Tabela 5.9 - Fontes das variáveis utilizadas na elaboração do IVJ dos municípios da Área Metropolitana de Brasília - Brasil - 2010 (continua)

	Variável	Fonte
X₁	Taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos	SINASC - MS/SVS/CGIAE - 2010
X₂	Proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo no município	Censo Demográfico - IBGE - 2010

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 5.9 - Fontes das variáveis utilizadas na elaboração do IVJ dos municípios da Área Metropolitana de Brasília - Brasil - 2010 (fim)

	Variável	Fonte
X₃	Proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo)	Censo Demográfico - IBGE - 2010
X₄	Proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola	Censo Demográfico - IBGE - 2010
X₅	Taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos (CID-10: X85-Y09)	SIM - MS/SVS/CGIAE - 2009/2010/2011

Fonte: Elaborado pelo autor

A taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos é o número de mulheres grávidas na faixa etária dos 10 aos 19 anos dividido pelo número de mulheres no município entre 15 e 19 anos e diz respeito ao risco à “gravidez precoce”. A proporção de pessoas com renda inferior a 1/2 salário mínimo é o número de pessoas no município ocupadas na semana de referência do Censo de 2010 e cuja classe de rendimento nominal mensal era de até meio salário mínimo (equivalente a R\$ 510,00) e diz respeito ao risco à “pobreza”. A proporção de jovens entre 15 e 17 anos que não frequentam a escola e a proporção de jovens entre 18 e 29 anos que não completaram o ensino fundamental dizem respeito ao risco à “evasão escolar”. A última variável trata da taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos, aí incluso todos os tipos de agressões definidas pela décima edição da Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde (CID-10), calculada através do número médio de óbitos que ocorreram entre 2009, 2010 e 2011 entre os jovens de 15 a 29 anos, dividido pela população entre 15 e 29 anos no município no ano de 2010, para evitar o viés ocasionado por picos nas taxas de mortalidades anuais, e diz respeito ao risco à “violência”.

6. RESULTADOS

As variáveis utilizadas no modelo, com seus respectivos valores observados em cada município da AMB, os valores das médias, dos desvios padrões e dos coeficientes de variação estão representadas na Tabela 6.1.

Tabela 6.1 - Variáveis presentes no modelo de análise fatorial do IVJ da Área Metropolitana de Brasília e seus respectivos valores observados nos municípios da AMB, valores médios, desvios padrões e coeficientes de variação - Brasil - 2010

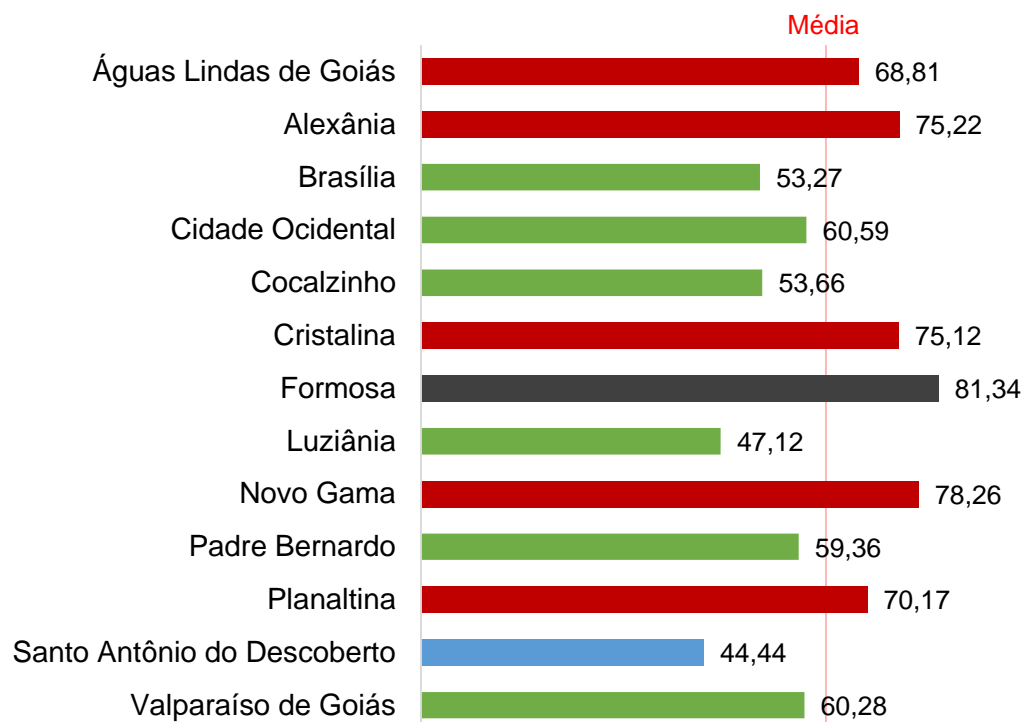
Municípios	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅
Brasília	53,27	18,32	17,19	11,51	66,53
Águas Lindas de Goiás	68,81	39,55	38,04	17,79	140,10
Alexânia	75,22	37,97	30,48	20,97	117,33
Cidade Ocidental	60,59	31,89	26,61	13,91	130,73
Cocalzinho	53,66	44,77	34,28	20,94	28,76
Cristalina	75,12	34,42	34,85	18,14	98,18
Formosa	81,34	32,80	24,57	15,23	103,11
Luziânia	47,12	36,20	29,20	17,19	168,49
Novo Gama	78,26	41,24	34,31	17,70	155,53
Padre Bernardo	59,36	46,56	39,23	22,30	94,15
Planaltina	70,17	38,01	32,13	15,64	93,41
Santo Antônio do Descoberto	44,44	41,38	35,06	15,10	147,38
Valparaíso de Goiás	60,28	28,50	21,88	12,85	169,57
Média	63,67	36,28	30,60	16,86	116,41
Desvio Padrão	12,07	7,43	6,50	3,26	41,33
Coeficiente de Variação	0,19	0,20	0,21	0,19	0,36

Fonte: Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - MS/SVS/DASIS - 2010/Sistema de Informações sobre Mortalidade - MS/SVS/CGIAE - 2009/2010/2011/Censo Demográfico - IBGE - 2010.

A taxa de fecundidade adolescente (**X₁**), assim como a proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam a escola (**X₄**), possuem o mesmo valor para o coeficiente de variação e são as que apresentam uma menor variabilidade entre os municípios, enquanto a taxa de mortalidade por agressões (**X₅**) possui o maior valor para o coeficiente de variação, apresentando a maior variabilidade entre as taxas dos municípios. A proporção de pessoas no município com renda nominal mensal inferior a 1/2 salário mínimo (**X₂**) e a proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental (**X₃**) apresentam um coeficiente de variação próximo e estão numa posição intermediária com relação às outras variáveis.

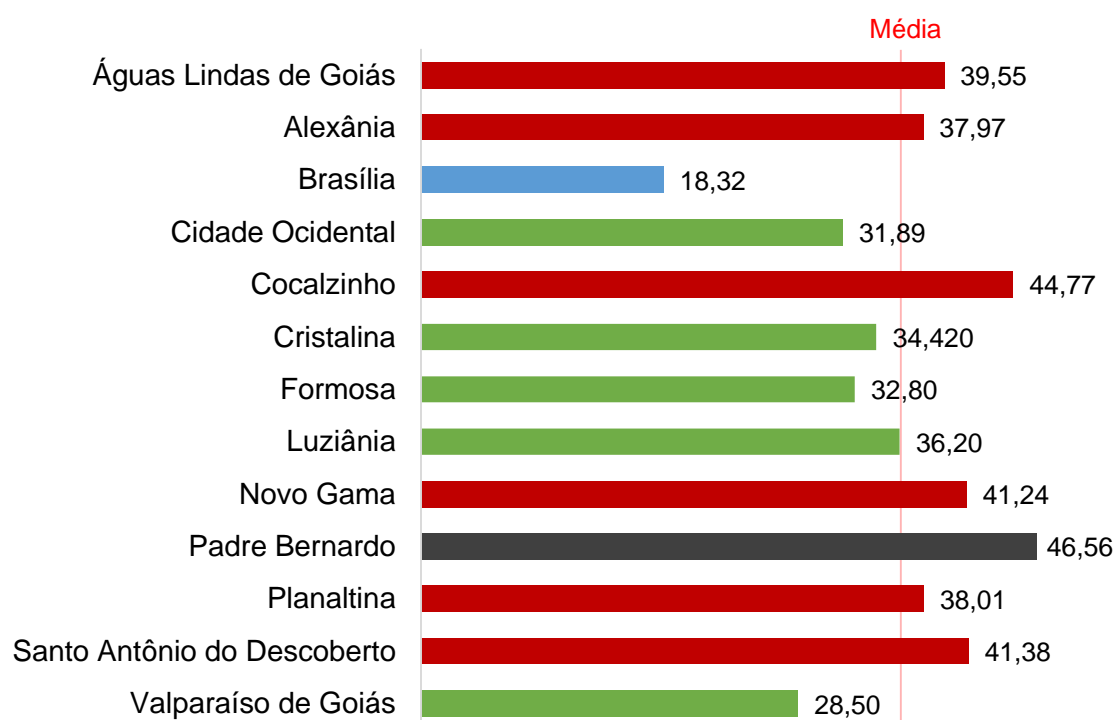
O Gráfico 6.1 ao 6.5 representam graficamente as variáveis na Tabela 6.1. As observações abaixo e acima da média estão representadas pelas barras vermelhas e verdes, respectivamente; os valores máximos e mínimos observados estão representados pelas barras cinzas e azuis, respectivamente.

Gráfico 6.1 - Taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos e a taxa de fecundidade média dos municípios da AMB, por município - Brasil - 2010



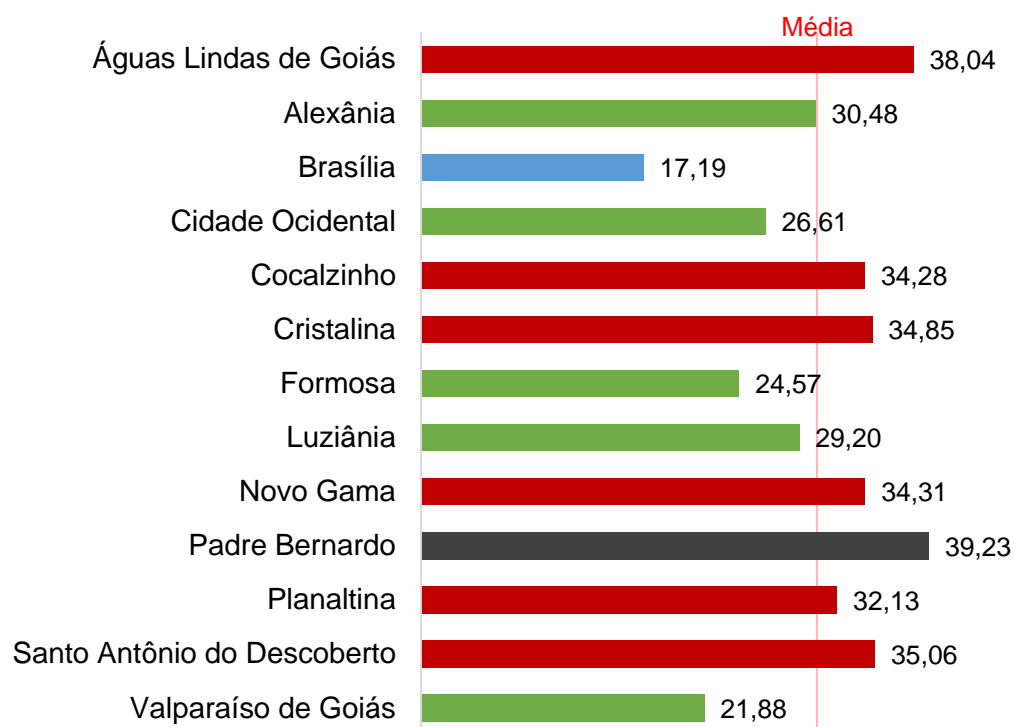
Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC - 2010.

Gráfico 6.2 - Proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo e a proporção média dos municípios da AMB, por município - Brasil - 2010



Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.3 - Proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo) e a proporção média dos municípios da AMB, por município - Brasil - 2010



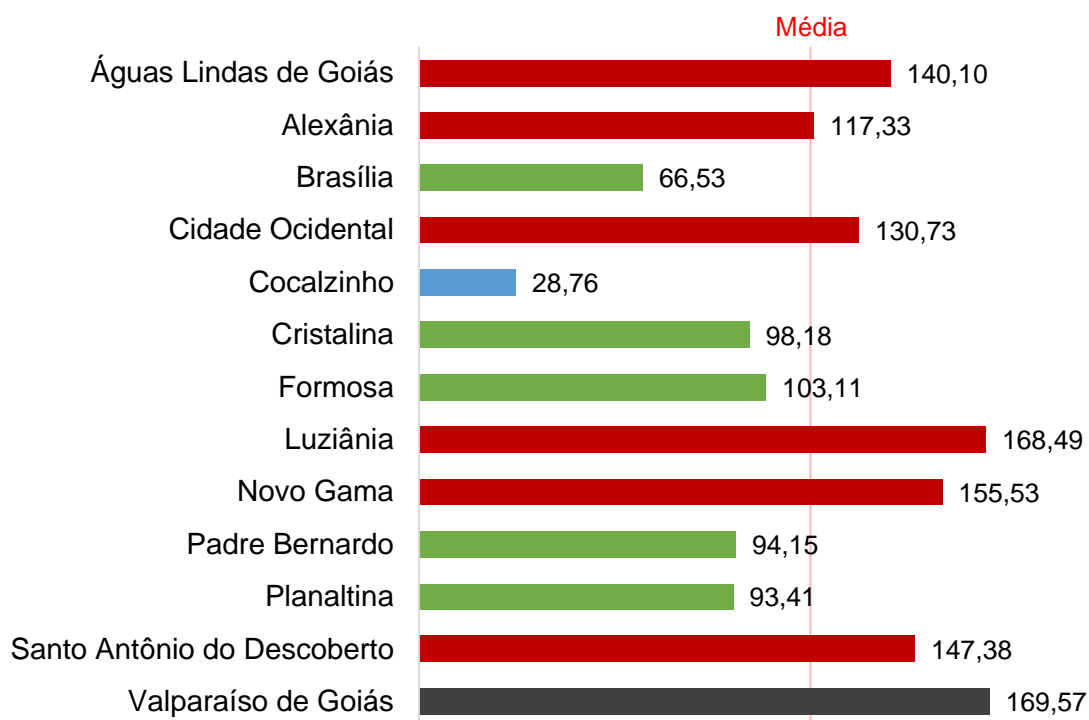
Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.4 - Proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola e a proporção média dos municípios da AMB, por município - Brasil - 2010



Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.5 - Taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos (CID-10: X85-Y09) e a taxa de mortalidade média dos municípios da AMB, por município - Brasil - 2010



Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM - 2009/2010/2011.

Os gráficos 6.1 ao 6.5 mostram que o município de Brasília encontra-se abaixo da média em todas as variáveis selecionadas para o modelo e possui o menor valor entre elas, exceto para a taxa de fecundidade e a taxa de mortalidade por agressões, aos quais os municípios de Santo Antônio do Descoberto e Cocalzinho possuem os menores valores, respectivamente. O município de Padre Bernardo possui os maiores valores para todas as variáveis, exceto para a taxa de fecundidade e a taxa de mortalidade por agressões, aos quais os municípios de Formosa e Valparaíso de Goiás possuem os maiores valores, respectivamente.

As variáveis apresentaram uma matriz de correlação com apenas duas correlações com valor absoluto maior que 0,50 (Tabela 6.2) e o determinante da matriz é aproximadamente igual a 0,017. O critério de Kaiser-Meyer-Okin (KMO) encontrado para o modelo foi aproximadamente 0,70, o que indica um ótimo ajuste.

Tabela 6.2 - Matriz de correlação das variáveis presentes no modelo de análise fatorial do IVJ da Área Metropolitana de Brasília - Brasil - 2010

	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅
X₁	1.00	0.35	0.37	0.42	0.29
X₂	0.35	1.00	0.94	0.87	0.35
X₃	0.37	0.94	1.00	0.84	0.33
X₄	0.42	0.87	0.84	1.00	0.14
X₅	0.29	0.35	0.33	0.14	1.00

Fonte: Elaborado pelo autor.

As variáveis **X₂** (proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo no município) e **X₃** (proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental) apresentaram o maior valor para o coeficiente de correlação, enquanto as variáveis **X₄** (proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola) e **X₅** (taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos) apresentaram o menor valor para o coeficiente de correlação. Pela Tabela 6.2, pode-se inferir que o maior índice de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo no município está fortemente associado com a maior proporção de jovens entre 18 e 29 anos que não completaram o ensino fundamental (0,94) e a maior proporção de jovens entre 15 e 17 anos que não frequentam a escola dentro do município.

O resultado da análise fatorial utilizando a solução pelo método dos componentes principais estimou as cargas para os dois primeiros fatores, mostradas na Tabela 6.3. A rotação utilizada foi a varimax.

Tabela 6.3 - Variáveis utilizadas na elaboração do IVJ da Área Metropolitana de Brasília e suas respectivas cargas fatoriais - Brasil - 2010 (continua)

	Variável	F₁	F₂
X₁	Taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos	0,367	0,243
X₂	Proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo no município	0,938	0,229
X₃	Proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo)	0,916	0,224

Fonte: Elaborado pelo autor

Tabela 6.3 - Variáveis utilizadas na elaboração do IVJ da Área Metropolitana de Brasília e suas respectivas cargas fatoriais - Brasil - 2010 (fim)

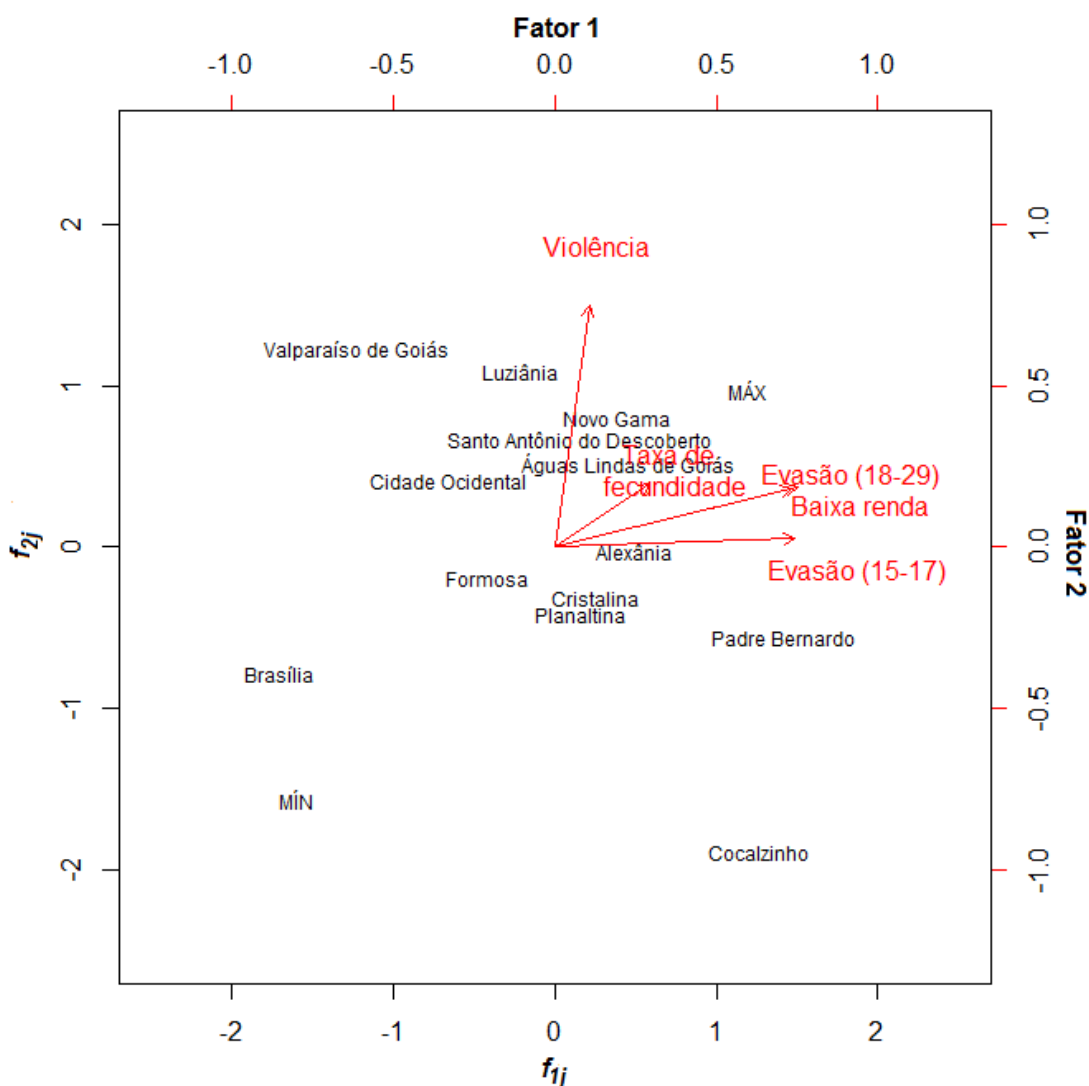
	Variável	F₁	F₂
X₄	Proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola	0,926	0,030
X₅	Taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos (CID-10: X85-Y09)	0,135	0,934

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro fator possui valores maiores para as cargas das variáveis **X₂**, **X₃** e **X₄**, enquanto o segundo fator possui valor maior para a carga da variável **X₅**. O primeiro fator, portanto, está associado à dimensão “evasão escolar e subemprego”, enquanto o segundo fator está associado à dimensão “mortalidade violenta”. A vulnerabilidade juvenil nos municípios da AMB está fortemente associada ao risco dos jovens à evasão escolar, ao subemprego e à mortalidade violenta. A taxa de fecundidade adolescente possui pouca significância nos dois primeiros fatores. O modelo de análise fatorial explicou 75,3% da variabilidade total.

Uma das vantagens de se utilizar apenas dois fatores no modelo de análise fatorial é a possibilidade de visualização gráfica, sem perda de informação, do construto vulnerabilidade entre os municípios através do gráfico Biplot. O prefixo “bi” refere-se aos dois tipos de informações contidas na matriz de dados: a informação nas linhas, atribuídas às observações, e a informação nas colunas, atribuídas às variáveis (JOHNSON; WICHERN, 2007). O gráfico Biplot do modelo de análise fatorial permite a visualização entre as cargas das variáveis obtidas em cada fator e os escores calculados para cada município (Figura 6.1).

Figura 6.1 - Gráfico Biplot das cargas fatoriais das variáveis e dos escores dos municípios, os escores máximos (MÁX) e os escores mínimo (MÍN) - Brasil - 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na Figura 6.1, “MÁX” e “MÍN” representam os escores obtidos pelos municípios fictícios criados com a imputação dos maiores valores encontrados entre os municípios da AMB para cada variável e os menores valores, isto é, o município com maior vulnerabilidade juvenil e o município com menor vulnerabilidade juvenil na AMB, respectivamente; “Taxa de fecundidade” representa a variável X_1 (taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos) e é o vetor bidimensional formado pelas cargas 0,367 do primeiro fator (Fator 1) e 0,243 do segundo fator (Fator 2); “Baixa Renda” representa a variável X_2 (proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo no

município) e é o vetor bidimensional formado pelas cargas 0,938 do primeiro fator (Fator 1) e 0,229 do segundo fator (Fator 2); “Evasão (18-29)” representa a variável X_3 (proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental) e é o vetor bidimensional formado pelas cargas 0,916 do primeiro fator (Fator 1) e 0,224 do segundo fator (Fator 2); “Evasão (15-17)” representa a variável X_4 (proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola) e é o vetor bidimensional formado pelas cargas 0,926 do primeiro fator (Fator 1) e 0,030 do segundo fator (Fator 2); “Violência” representa a variável X_5 (taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos) e é o vetor bidimensional formado pelas cargas 0,135 do primeiro fator (Fator 1) e 0,934 do segundo fator (Fator 2).

Os IVJs da AMB foram obtidos através da fórmula

$$IVJ = 54,6 * f_{1j} + 20,7 * f_{2j} \quad (6-1)$$

Em que $j = 1,2,...12$ representa os escores obtidos para cada município na Área Metropolitana de Brasília. Os escores foram obtidos por meio do método da regressão.

As variáveis listadas na Tabela 5.9 e representadas na Tabela 6.1 foram construídas de forma que os maiores valores indicam os piores resultados. Desse modo, a fórmula (5-7) utilizada para o cálculo do IVJ dos municípios goianos e a fórmula (6-1) para o cálculo do IVJ dos municípios da AMB possuem uma interpretação contrária, em que quanto maior o IVJ obtido por meio de (6-1), maior a vulnerabilidade do município - e o inverso ocorre em (5-7). Dessa forma, a fórmula da padronização para os IVJs da AMB recebe uma ligeira modificação com relação a dos municípios goianos.

O IVJ padronizado obtido para cada município da AMB encontra-se na Tabela 6.4. A fórmula para o cálculo da padronização dos IVJs é

$$IVJ_{final} = \left[\frac{IVJ - \text{mín}(IVJ)}{\text{máx}(IVJ) - \text{mín}(IVJ)} \right] * 100$$

$$IVJ_{final} = \left[\frac{IVJ + 119,0}{85,7 + 119,0} \right] * 100.$$

De forma similar ao IVJ dos municípios goianos, em que o menor IVJ representa o município com menor vulnerabilidade e o maior IVJ o município com maior vulnerabilidade, porém, sem a necessidade da diferença entre um e o IVJ padronizado, como ocorre no IVJ dos municípios goianos.

Os mínimos e os máximos foram obtidos da mesma forma que aqueles dos municípios goianos, em que os menores valores para cada variável foram associados a um município fictício (MÍN), ao qual foi calculado o valor de -119,0 para o IVJ através da fórmula (6-1) e igual a zero para o IVJ_{final}, e os maiores valores para cada variável foram associados a outro município fictício (MÁX), ao qual foi calculado o valor de 85,7 para o IVJ através da fórmula (6-1) e igual à cem para o IVJ_{final}. Apesar desses municípios serem computados como observações na análise fatorial, eles entram na modelagem apenas para fins de padronização. Seus IVJs calculados não são passíveis de interpretação.

A Tabela 6.4 mostra o IVJ_{final} calculado para cada município da AMB.

Tabela 6.4 - IVJs obtidos para os municípios da AMB - Brasil - 2010.

Município	IVJ
Brasília	4,7
Águas Lindas de Goiás	75,6
Alexânia	71,1
Cidade Ocidental	44,8
Cocalzinho	72,9
Cristalina	62,0
Formosa	45,1
Luziânia	63,6
Novo Gama	76,6
Padre Bernardo	90,4
Planaltina	58,4
Santo Antônio do Descoberto	69,2
Valparaíso de Goiás	37,8

Fonte: Elaborado pelo autor

Os IVJs da Tabela 6.4 foram separados em cinco grupos utilizando o quintil dos valores calculados (Tabela 6.5 e Figura 6.2).

Tabela 6.5 - IVJs obtidos para os municípios da AMB - Brasil - 2010.

IVJ	Quartil	Classificação
Até 39,2	1º	Baixa
De 39,3 até 59,8	2º	Média-baixa
De 59,9 até 70,3	3º	Média
De 70,4 até 76,4	4º	Alta
Acima de 76,4	5º	Altíssima

Fonte: Elaborado pelo autor

O primeiro grupo possui os municípios com menor vulnerabilidade juvenil, ao qual estão inclusos os municípios de Brasília e Valparaíso de Goiás. Esse grupo possui desvio padrão com relação ao índice igual a 23,4, sendo o mais alto entre os grupos, pois o IVJ de Brasília possui um valor muito inferior ao IVJ de Valparaíso de Goiás. Esses municípios possuem as menores proporções entre os municípios da AMB de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam a escola, de jovens entre 18 e 29 anos que não completaram o ensino fundamental e de pessoas com renda média mensal inferior a 1/2 salário mínimo. Esses dados demonstram que esses municípios oferecem uma melhor condição de educação e renda aos seus jovens.

O segundo grupo possui os municípios com vulnerabilidade juvenil média-baixa, ao qual estão inclusos os municípios de Cidade Ocidental, Formosa e Planaltina. O desvio padrão desse grupo com relação ao índice é igual a 7,8. Esses municípios apresentam baixa proporção de jovens entre 15 e 17 anos que não frequentam a escola e uma baixa taxa de mortalidade violenta dos jovens entre 15 e 29 anos, contudo, uma elevada taxa de fecundidade adolescente. Sendo assim, os jovens desses municípios estão mais vulneráveis à gravidez precoce.

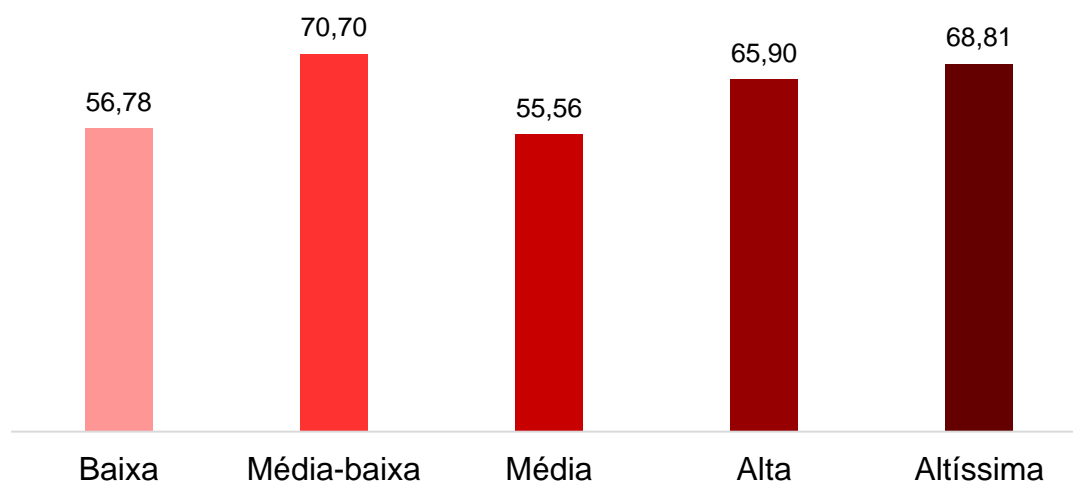
O terceiro grupo possui os municípios de vulnerabilidade média, ao qual estão inclusos os municípios de Cristalina, Luziânia e Santo Antônio do Descoberto. Esse grupo possui o desvio padrão com relação ao índice igual a 3,8. Esses municípios apresentam baixas taxas de fecundidade adolescente (com exceção de Cristalina) e, entre os grupos, é o que apresentou a menor taxa (Gráfico 6.6). Entretanto, possuem uma elevada taxa de mortalidade violenta entre os jovens de 15 a 29 anos, sendo o grupo que apresentou a taxa

mais elevada (Gráfico 6.10). Os jovens desses municípios estão mais vulneráveis à mortalidade violenta.

O quarto grupo possui os municípios de vulnerabilidade alta, ao qual estão inclusos os municípios de Águas Lindas de Goiás, Alexânia e Cocalzinho. Esse grupo possui o desvio padrão com relação ao índice igual a 2,3, sendo o menor entre os grupos. Esses municípios apresentam uma alta proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo, uma alta proporção de jovens entre 18 e 19 anos sem o ensino fundamental e uma alta proporção de jovens entre 15 e 17 anos que não frequentam a escola. Todavia, os jovens desse grupo estão menos vulneráveis à mortalidade violenta.

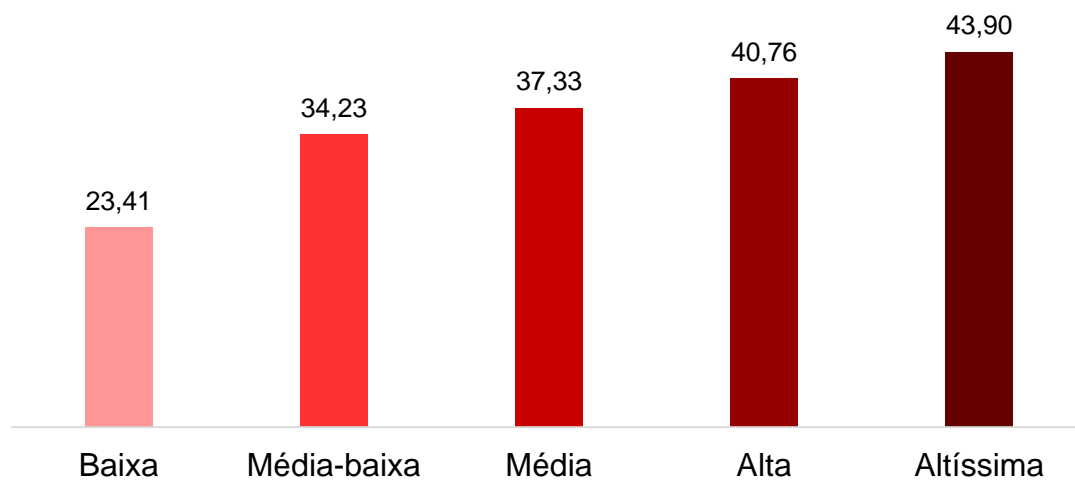
O quinto grupo possui os municípios de vulnerabilidade altíssima, ao qual estão inclusos os municípios do Novo Gama e Padre Bernardo. Esse grupo possui o desvio padrão com relação ao índice igual a 9,8. Esses municípios possuem os jovens mais vulneráveis na AMB, especialmente com relação à baixa renda, evasão escolar e baixa escolaridade.

Gráfico 6.6 - Taxa de fecundidade entre mulheres de 15 a 19 anos, por grupo de vulnerabilidade - Brasil - 2010



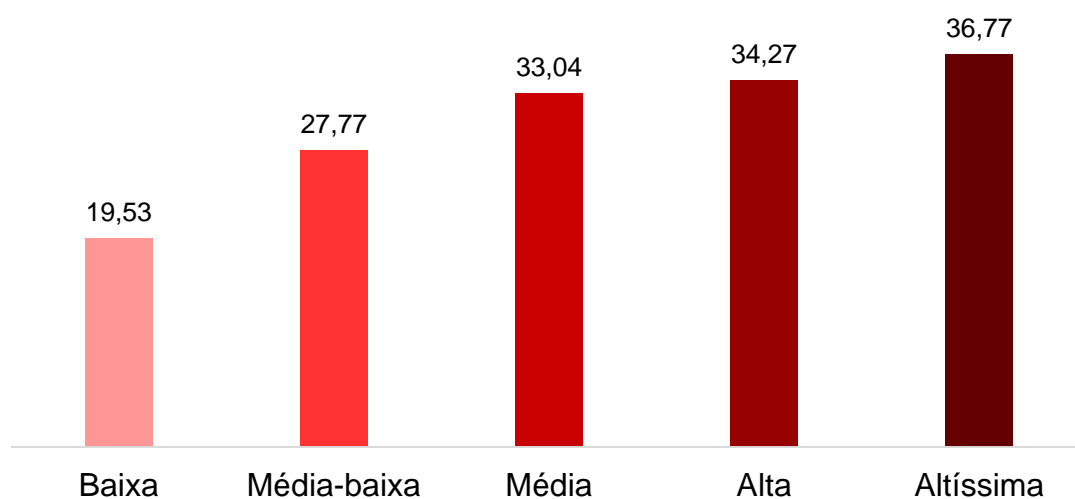
Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos - SINASC - 2010.

Gráfico 6.7 - Proporção de pessoas com renda mensal inferior a 1/2 salário mínimo, por grupo de vulnerabilidade - Brasil - 2010



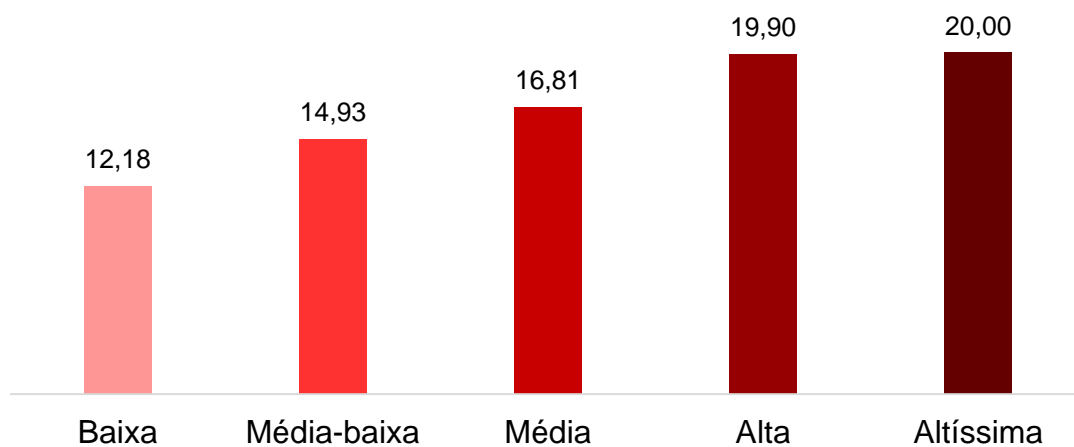
Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.8 - Proporção de jovens de 18 a 29 anos que não completaram o ensino fundamental (equivalente a oito anos de estudo), por grupo de vulnerabilidade - Brasil - 2010



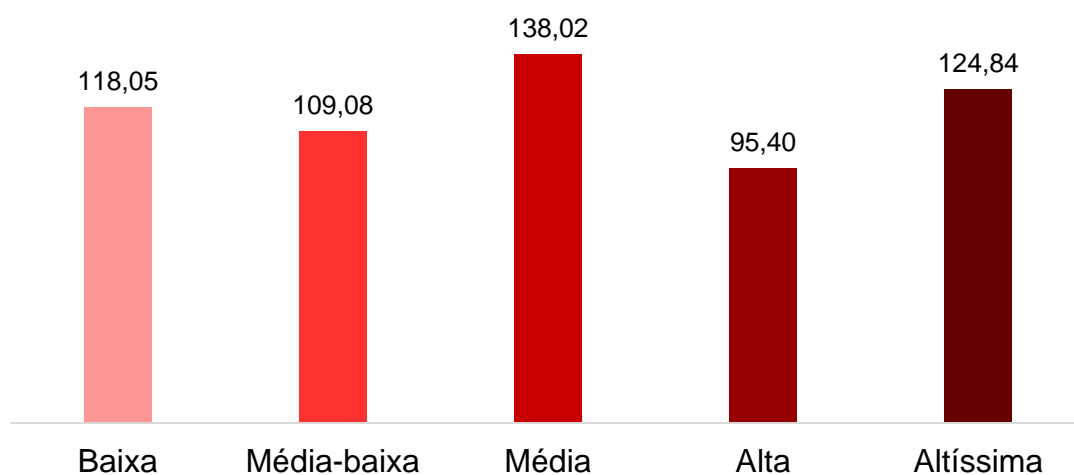
Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.9 - Proporção de jovens de 15 a 17 anos que não frequentam escola, por grupo de vulnerabilidade - Brasil - 2010



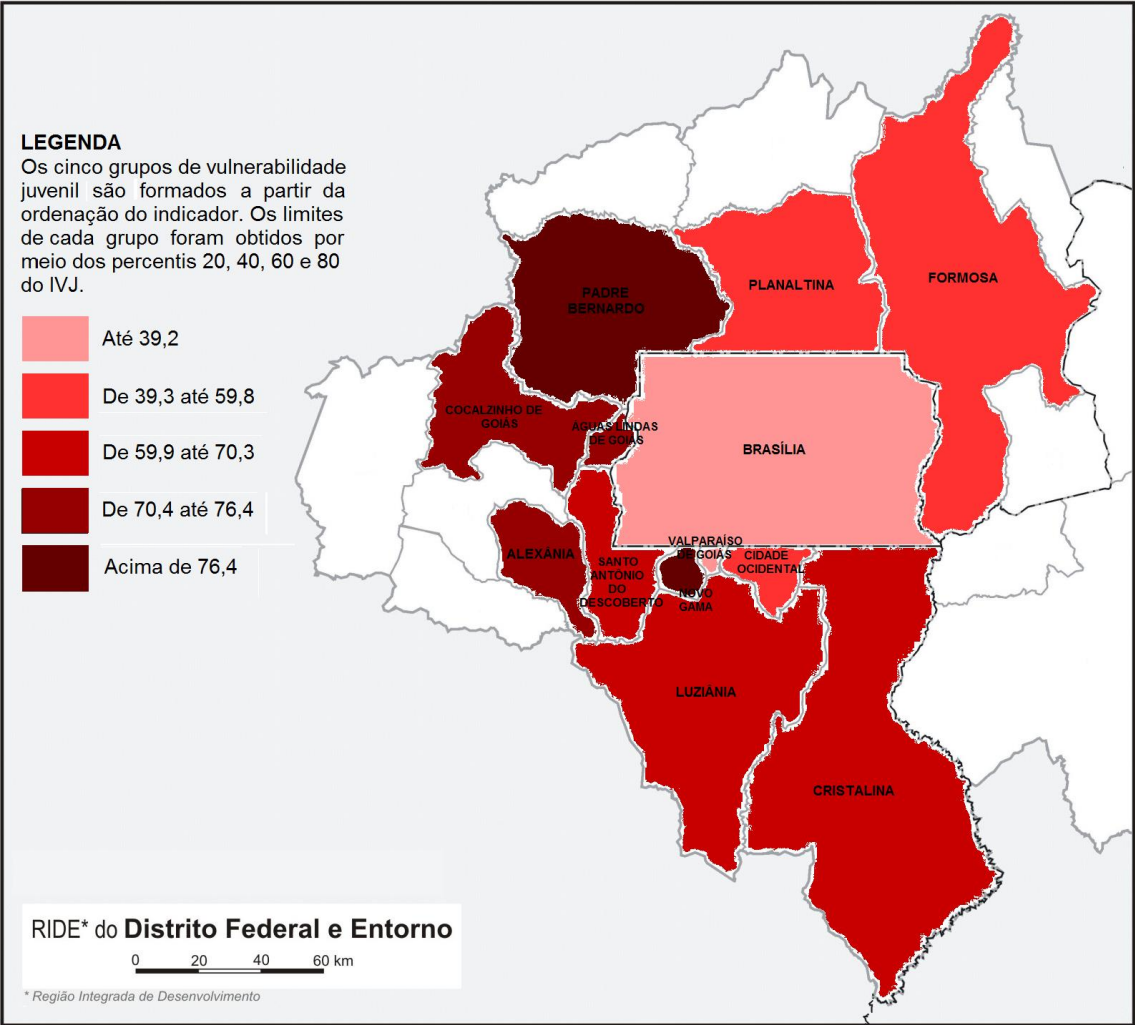
Fonte: Censo Demográfico - IBGE - 2010.

Gráfico 6.10 - Taxa de mortalidade por agressões entre jovens de 15 a 29 anos (CID-10: X85-Y09), por grupo de vulnerabilidade - Brasil - 2010



Fonte: MS/SVS/CGIAE - Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM - 2009/2010/2011.

Figura 6.2 - Índice de Vulnerabilidade Juvenil na Área Metropolitana de Brasília, por município e grupos de vulnerabilidade - 2010.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 6.6 compara os valores obtidos para o IVJ dos municípios goianos com o IVJ dos municípios da AMB, exceto Brasília, que não faz parte da unidade de análise do IVJ goiano.

Tabela 6.6 - IVJs obtidos para os municípios da AMB e o IVJ dos municípios goianos que pertencem à AMB - Brasil - 2010.

Município	IVJ - AMB	IVJ - GO
Brasília	4,7	-
Águas Lindas de Goiás	75,6	46,1
Alexânia	71,1	56,3
Cidade Ocidental	44,8	37,3
Cocalzinho	72,9	52,3
Cristalina	62,0	46,8
Formosa	45,1	39,7
Luziânia	63,6	49,2
Novo Gama	76,6	47,6
Padre Bernardo	90,4	53,2
Planaltina	58,4	43,1
Santo Antônio do Descoberto	69,2	52,7
Valparaíso de Goiás	37,8	37,1

Fonte: Elaborado pelo autor

Os valores encontrados divergiram entre os IVJs calculados na AMB e nos municípios goianos. Aplicando-se um teste de Wilcoxon para amostras pareadas para verificar se as diferenças entre os IVJs da AMB e dos municípios goianos são iguais à zero, encontrou-se um p-valor menor que 0,001, o que fornece forte evidência estatística de que os índices são, de fato, diferentes entre si.

A Tabela 6.7 compara os valores dos IVJs obtidos para os municípios da AMB sem os dados do município de Brasília no modelo, através de uma nova análise fatorial, utilizando a solução a solução pelo método dos componentes e a rotação pelo método varimax. As cargas estimadas pela análise serão omitidas neste trabalho. Os novos IVJs produzidos foram calculados através da fórmula

$$IVJ = 50,5 * f_{1j} + 19,7 * f_{2j} \quad (6-2)$$

Em que 50,5 e 19,7 são o percentual da variação explicada pelos dois primeiros fatores por meio desse novo modelo. A nova fórmula para a padronização utilizada foi

$$IVJ_{final} = \left[\frac{IVJ + 99,1}{91,9 + 99,1} \right] * 100.$$

Em que os menores valores para cada variável foram associados a um município fictício, ao qual foi calculado o valor de -99,1 para o IVJ da fórmula (6-2) e igual a zero para o IVJ_{final} , e os maiores valores para cada variável foram associados a outro município fictício, ao qual foi calculado o valor de 91,9 para o IVJ da fórmula (6-2) e igual à cem para o IVJ_{final} .

Tabela 6.7 - IVJs obtidos para os municípios da AMB (exceto Brasília) e o IVJ dos municípios goianos que pertencem à AMB - Brasil - 2010.

Município	IVJ - AMB	IVJ - GO
Águas Lindas de Goiás	63,1	46,1
Alexânia	59,2	56,3
Cidade Ocidental	25	37,3
Cocalzinho	74	52,3
Cristalina	45,9	46,8
Formosa	43,6	39,7
Luziânia	31,9	49,2
Novo Gama	76,7	47,6
Padre Bernardo	84,9	53,2
Planaltina	58,5	43,1
Santo Antônio do Descoberto	53,8	52,7
Valparaíso de Goiás	9,7	37,1

Fonte: Elaborado pelo autor

O teste de Wilcoxon para amostras pareadas para verificar se as diferenças entre os IVJs da AMB e dos municípios goianos são iguais à zero encontrou um p-valor igual a 0,2661, o que fornece forte evidência estatística de que os índices são, de fato, iguais.

7. CONCLUSÃO

A diferença encontrada entre os IVJs da AMB e dos municípios goianos pode ser justificada pela ausência neste último do município de Brasília que, incluso na amostra, ocasionou num viés dos resultados devido às grandes diferenças entre as características sociodemográficas entre os jovens

brasilienses e os jovens goianos nas variáveis estudadas no modelo. De fato, a análise sem o município de Brasília produz indicadores que não diferem dos produzidos pelo IMB no IVJ dos municípios goianos, de acordo com o resultado do teste não-paramétrico de Wilcoxon.

Os municípios goianos da Área Metropolitana de Brasília possuem jovens mais expostos aos riscos de gravidez precoce, pobreza, evasão escolar e violência que os jovens de Brasília (com exceção dos municípios de Santo Antônio do Descoberto e Cocalzinho para os riscos de gravidez precoce e violência, respectivamente). Contudo, a análise considerou o município de Brasília como um todo homogêneo, o que produz um viés dado à grande desigualdade existente entre as Regiões Administrativas do Distrito Federal em termos demográficos e socioeconômicos. Uma análise mais precisa deveria incluir um detalhamento geográfico do Distrito Federal.

O modelo apresentado aqui não pretende ser o definitivo para a análise da vulnerabilidade juvenil na AMB, tampouco objetiva esgotar o uso da análise fatorial exploratória sobre o assunto, por ser muito abrangente. Os métodos utilizados para obter os fatores comuns, os escores e até mesmo a rotação podem ser variados e os resultados comparados. Também, cada software estatístico fornece um resultado ligeiramente diferente de outro utilizando os mesmos métodos, o que pode fornecer diferentes valores para cada IVJ.

A vulnerabilidade também é um construto que pode ser melhor explorado buscando inserir mais variáveis no modelo, apenas tomando cuidado com a multicolinearidade que poderá influenciar nos resultados obtidos. É importante assegurar-se de que as condições para a aplicação da análise fatorial sejam obedecidas para não interferir na análise do modelo. Osborne e Fitzpatrick (2012) recomendam que o modelo fatorial seja conferido através da replicação dos resultados, subdividindo-se a amostra em duas subamostras e reaplicando a análise fatorial, para então verificar se houve grandes mudanças nas magnitudes das cargas fatoriais do modelo.

O interesse desse trabalho foi apresentar uma forma de cálculo para o Índice de Vulnerabilidade que permite explorá-lo de diversas formas almejando-se otimizar o modelo, tanto pela variabilidade explicada, quanto pelos critérios

estabelecidos por diversos autores (WILLIAMS, BROWN, ONSMAN, 2010), inclusive o KMO.

Para uma análise mais detalhada da vulnerabilidade juvenil na AMB, seria necessário um nível maior de desagregação das variáveis, possível por meio do uso dos microdados do Censo Demográfico de 2010. Esses microdados, assim como de outras pesquisas, como a PNAD, também estão disponibilizados, no portal do IBGE, para usuários que dominam ferramentas estatísticas e computacionais e tenham interesses em outros níveis de desagregação além daqueles fornecidos para acesso público (ZACHARIAS; BIANCHINI; ALBIERI, 2013).

REFERÊNCIAS

ABDI, H. Factor Rotation in Factor Analyses. In: LEWIS-BECK, M., BRYMAN, A., FUTING, T. (Org.). **The Sage Encyclopedia of Social Sciences Research Methods**. Thousand Oakes, CA: Sage Publications. 2003.

BARLETT, M. S. The Statistical Conception of Mental Factors. **British Journal of Psychology**, v. 28, 1937, pp. 97-104.

BRASIL. Secretaria Geral da República. **Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência e Desigualdade Racial**. Brasília: Presidência da República, 2015. 96 pp.

_____. Secretaria Geral da República. Secretaria Nacional da Juventude. **Políticas Públicas de Juventude**. Brasília: SNJ, 2013. 36 pp.

BUSS, P. M.; PELLEGRINI FILHO. A Saúde e seus Determinantes Sociais. **Physis**. 2007, v. 17, n. 1, pp. 77-93. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-73312007000100006>>. Acesso em: 22 jun 2015.

CHALUB, L. M. **Juventude brasileira**. [Entrevista]. 2013. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7N12R0UAirw>>. Acesso em 13 jul 2015.

COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. **Nota Técnica n. 1/2014: Delimitação do Espaço Metropolitano de Brasília (Área Metropolitana de Brasília)**. Brasília, 2014. 54 pp.

_____. **Pesquisa Distrital por Amostragem de Domicílios - Distrito Federal - PDAD/DF**. 2013. Disponível em: <http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/pesquisa_socioeconomica/pdad/2013/Pesquisa%20PDAD-DF%202013.pdf>. Acesso em: 02 jul 2015.

CUTTER, S. L. Vulnerability to environmental hazards. **Progress in Human Geography**, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996.

DIEESE/SEADE-SP/MTE-FAT/STb-GDF. **A Inserção dos Negros no Mercado de Trabalho – Regiões Metropolitanas e Distrito Federal**. 2012,. Disponível em: <<http://www.dieese.org.br/analiseped/2012/2012pednegrosescolaridade.pdf>>. Acesso em: 04 jul 2015.

DISTEFANO, C.; ZHU, M., MÍNDRILÃ, D. Understanding and Using Factor Scores: Considerations for the Applied Researcher. **Practical Assessment, Research and Evaluation**, College Park, v. 14, n. 20, 2009. Disponível em: <<http://pareonline.net/getvn.asp?v=14&n=20>>. Acesso em: 13 jul 2015.

R Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 27 jun 2015.

FACHEL, J. M. G. **Análise fatorial**. 81 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - IME-USP, São Paulo, 1976.

FIELD, A. **Discovering Statistics Using SPSS for Windows: Advanced Techniques for Beginners**. EUA: Sage Publications, 2000. 512 pp.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Metodologia de Construção do Índice de Vulnerabilidade Juvenil à Violência – Ano Base 2010**. 2010. Disponível em: <<http://www2.forumseguranca.org.br/arquivos/ivj.pdf>>. Acesso em: 06 jun 2015.

FURTADO, A. et al (Coord.). **Índice de Vulnerabilidade Social Infanto-Juvenil da Grande Porto Alegre**. 2007. Disponível em: <http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu_doc/indice.pdf>. Acesso em: 06 jun 2015.

GALLOPÍN, G. C. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. **Global Environmental Change**, v. 16, p. 293-303, fev. 2006

GUPTA, M. et al. The Power of 1.8 Billion: Adolescents, youth and the transformation of the future. **Relatório**. UNFPA, 2014. 136 pp.

IBGE. **População jovem no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, n. 3, 1999. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv6686.pdf>>. Acesso em: 13 jul 2015.

_____. **Estatísticas do Século XX**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 557 pp.

_____. Censo Demográfico 2010 - **Resultados do universo**. 2010a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 out 2014.

_____. **Sinopse do Censo Demográfico**. 2010b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/0000000403.pdf>>. Acesso em: 25 jun 2015.

_____. **Projeção da População do Brasil por sexo e idade para o período 2000/2060**. 2013a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 jun 2015.

_____. Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD) – **Volume Brasil 2013**. 2013b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03 out 2014.

INSTITUTO MAURO BORGES. **Índice de Vulnerabilidade Juvenil dos Municípios Goianos – IVJ 2010**. 2013. Disponível em: <http://www.seplan.go.gov.br/sepin/down/ivj_indice_de_vulnerabilidade_juvenil_dos_municipios_goianos_2010.pdf>. Acesso em: 25 maio 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. Encuesta de población activa – **Resultados Nacionales**. 2014. Disponível em: <<http://www.ine.es/>>. Acesso em: 21 nov 2014.

SILVA, E. R. A.; OLIVEIRA, R. M. **Nota Técnica n. 20: O Adolescente em Conflito com a Lei e o Debate sobre a Redução da Maioridade Penal: esclarecimentos necessários**. Brasília, 2015. 41 pp.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 6.ed. Englewood Cliffs, N. J., Prentice-Hall, Inc., 2007. 773 pp.

MOURA, L. B. A.; VASCONCELOS, A. M. N.; SANTOS, M. F. S. Juventude e vivências de violências na área metropolitana de Brasília, capital federal. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 18, 2012, Águas de Lindóia. **Anais...** Disponível em: <[http://174.121.79.98/~naotembr/anais/files/POSTER\[790\]ABEP2012.pdf](http://174.121.79.98/~naotembr/anais/files/POSTER[790]ABEP2012.pdf)>. Acesso em: 03 out 2014.

MS/SVS/CGIAE – Sistema de Informações sobre Mortalidade – SIM. **Estatísticas Vitais 2003-2012**. Disponível em: <<http://datasus.saude.gov.br/>>. Acesso em: 02 dez 2014.

OSBORNE, J. W.; FITZPATRICK, D. C. Replication Analysis in Exploratory Factor Analysis: What it is and why it makes your analysis better. **Practical Assessment, Research and Evaluation**, College Park, v. 17, n. 15, 2012. Disponível em: <<http://pareonline.net/getvn.asp?v=17&n=15>>. Acesso em: 23 jun 2015.

NOVAES, R. C. R. et al (Org.). **Política Nacional da Juventude: diretrizes e perspectivas**. São Paulo: Conselho Nacional da Juventude, 2006. 140 pp. Disponível em: <<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/05611.pdf>>. Acesso em: 10 jul 2015.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PELO DESENVOLVIMENTO. El Estado de la Población Mundial. **Relatório**. PNUD, 2014. 126 pp.

SCHUMANN, L. R. M. A. **A multidimensionalidade da construção teórica da vulnerabilidade: análise histórico-conceitual e uma proposta de índice sintético**. 2014. 165 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento, Sociedade

e Cooperação Internacional) – Centro de Estudos Avançados e Multidisciplinares, Universidade de Brasília, Brasília. 2014.

SEADE. **Índice de Vulnerabilidade Juvenil – IVJ 2000 (distritos do Município de São Paulo)**. 2002. Disponível em: <<http://produtos.seade.gov.br/produtos/ivj/>>. Acesso em: 25 maio 2015.

SOUZA, A. L. **Análise Fatorial: uma introdução**. 2010. Disponível em: <<ftp://www.ufv.br/def/disciplinas/ENF642/Apostila-TECMULTIVARIADAS/Peternelli/Apostila-ANALISEFATORIAL.doc>>. Acesso em: 25 maio 2015.

THURSTONE, L.L. **The Vectors of Mind**. Chicago: University of Chicago Press. pp. 226-231.

WASELFISZ, J. J. Mapa da violência: os jovens do Brasil. **Relatório**. SNJ, 2014. 190 pp.

WILLIAMS, B.; BROWN, T.; ONSMAN, A. Exploratory factor analysis: A five-step guide for novices. **Australasian Journal of Paramedicine**, v. 8, n. 1, 2010. Disponível em: <<http://ro.ecu.edu.au/jephc/vol8/iss3/1>>. Acesso em: 22 jun 2015.

ZACHARIAS, M. L. B.; BIANCHINI, Z. M.; ALBIERI, S. **Aperfeiçoamentos no Processo de Acesso a Microdados restritos no IBGE**. 2013. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Artigos_e_Apresentacoes/CES_2013_MariaZacharias_et_ZeliaBianchini_et_SoaniaAlbieri_portugues.pdf>. Acesso em: 25 jun 2015.